- Vektörler
- Bağıl Hareket
- Newton'un Hareket Yasaları
- Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket
- İki Boyutta Hareket

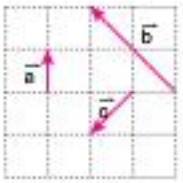
1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

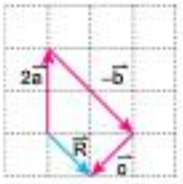
Bileşke Vektör ($\vec{R}$)

Birden fazla vektörün toplanması ile oluşturulan yeni veklöre bileşke veklör denir. Uç uca eklenerek bileşke vektör şekildeki gibi oluşturulabilir. Vektörün önüne "–" işareti gelmesi yönünün ters dönmesi anlamına gelir.

Örnek: Şekil - I'deki $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ veklörlerini kullanarak $2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ veklörünü şekil - II'deki alana çizelim.



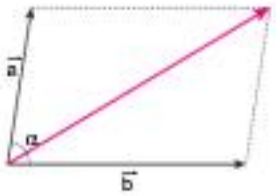
Şekil - I



Şekil - II

Paralel Kenar Yöntemi ve Cosinüs Teoremi

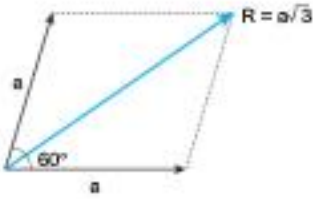
Vektörlerin başlangıçları aynı noktaya getirilerek, uç noktalarından, bir paralel kenar oluşturacak şekilde doğrular çizilip kesiştirilerek bileşke vektör oluşturulabilir.

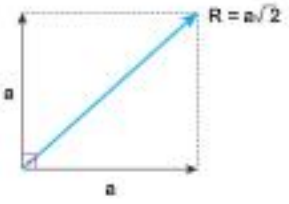


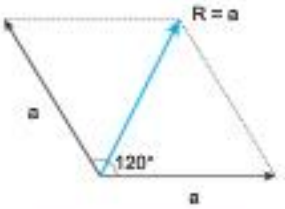
$$R^2 = a^2 + b^2 + 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos\alpha$$

Özel Durumlar

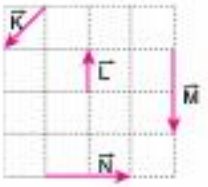
Eşit büyüklükteki vektörlerin arasındaki açılar bazı değerleri aldığında özel durumlar kullanılır.







1. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre;

I. $\vec{K} + \vec{L} = -2\vec{N}$

II. $\vec{M} = \vec{N} + 2\vec{K}$

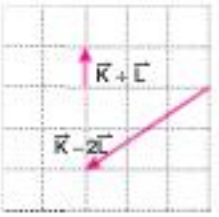
III. $\vec{N} - 2\vec{L} = 2\vec{K}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

D) II ve III E) I, II ve III

2. Eşit bölmelendirilmiş bir düzlemde, $\vec{K} + \vec{L}$ ve $\vec{K} - 2\vec{L}$ veklörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, L vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

A)

B)

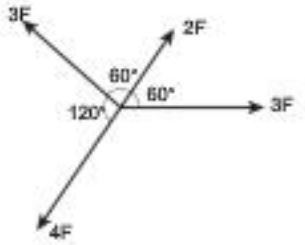
C)

D)

E)

1 C 2 D

3. Aynı düzlem üzerinde bulunan dört kuvvet şekildeki gibidir.

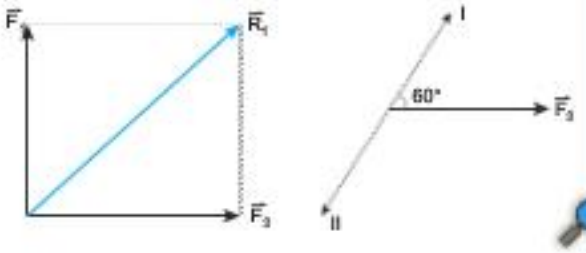


Buna göre, kuvvetlerin bileşkesi kaç F'dir?

$(\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60^\circ = \frac{1}{2})$

A) 3 B) 2 C) $\sqrt{3}$ D) $\sqrt{2}$ E) 1

4. Cenk, $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerini bir düzlem üzerinde birbirine dik konumda şekildeki gibi çiziyor. Bu durumda kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü R_1 dir.



Cenk daha sonra F_1 kuvvetini I ve II konumuna ayrı ayrı getirdiğinde bileşke kuvvetlerin büyüklüğünü sırasıyla R_2 ve R_3 olarak hesaplıyor.

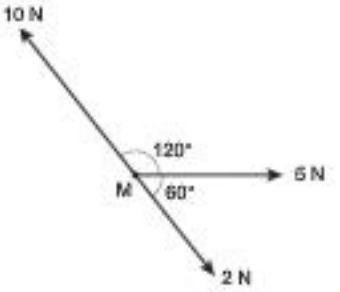
Buna göre, R_1, R_2, R_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $R_2 > R_1 > R_3$ B) $R_1 > R_2 > R_3$

C) $R_1 = R_2 = R_3$ D) $R_1 > R_2 = R_3$

E) $R_3 > R_2 > R_1$

5. M noktasına etki eden kuvvetler şekildeki gibidir.

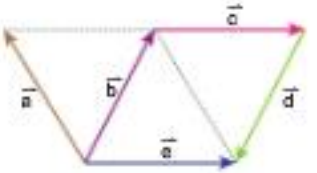


2 N ve 10 N büyüklüğündeki kuvvetlerin doğrultuları çakışık olduğuna göre, üç kuvvetin bileşkesinin değeri kaç N olur?

$(\cos 120^\circ = -\frac{1}{2})$

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

6. Bir düzlem üzerine üç adet özdeş eşkenar üçgen çizilmiş olup, bu üçgenler üzerine, büyüklükleri 1 birim olan $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$, $\vec{e}$ vektörleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, bu beş vektörün bileşkesi kaç birimdir?

A) 1 B) 2 C) $\sqrt{3}$ D) $\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{2}$

3 E 4 A

5 C 6 C

2. BÖLÜM

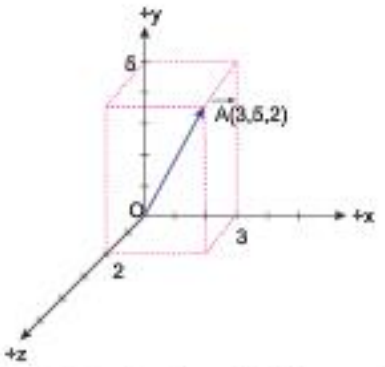
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Üç Boyutlu Vektörler

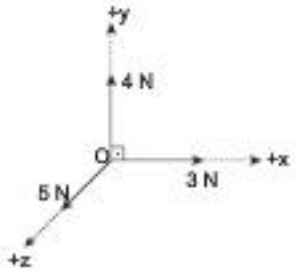
Vektörler 2 ya da 3 boyutlu sistemlerde gösterilebildiği gibi, bir veklör koordinat sisteminde bileşenlerine de ayrılabilir.

Soru: $\vec{A}(3, 5, 2)$ vektörünü, 3 boyutlu koordinal sisteminde gösteriniz.

Çözüm:



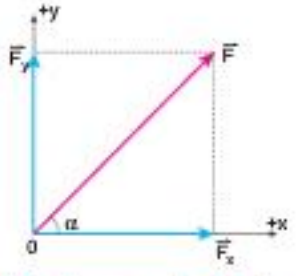
Soru: x, y, z koordinalları üzerine yerleştirilen sırasıyla 3 N, 4N ve 5 N büyüklüğündeki kuvvelin bileşkesi nedir?



$R^2 = 3^2 + 4^2 + 5^2$, $R = 5\sqrt{2}$ N'dir.

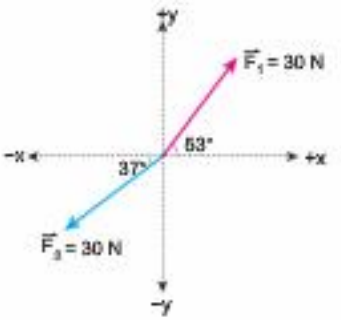
Vektörün Dik Koordinatlarda Bileşenlerine Ayrılması

Kuvvelin ucundan itibaren x ve y koordinallarına paralel olacak şekilde, şekildeki gibi doğrular çizilerek bileşenler oluşturulur.



$F_x = F \cdot \cos\alpha$, $F_y = F \cdot \sin\alpha$

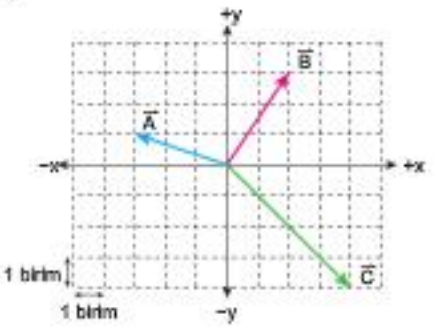
1. Koordinat düzlemi üzerinde bulunan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri şekildeki gibidir.



Buna göre, bu kuvvetlerin bileşkesi kaç N'dir?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8, sin53° = 0,8, cos53° = 0,6)

A) 6 B) $6\sqrt{2}$ C) 3 D) $3\sqrt{2}$ E) 12

2. Aynı düzlem üzerinde bulunan $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ vektörleri şekildeki gibidir.



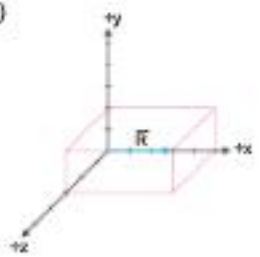
Buna göre, vektörlerin bileşkesi kaç birimdir?

A) 3 B) 2 C) $2\sqrt{2}$ D) $3\sqrt{3}$ E) 4

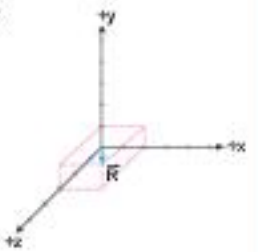
1 B 2 A

3. **Aynı noktadan başlayan $\overline{A}(3,5,0)$ ve $\overline{B}(2,-1,3)$ vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?**

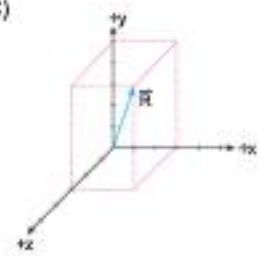
A)



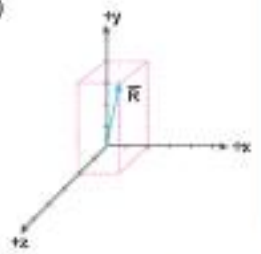
B)



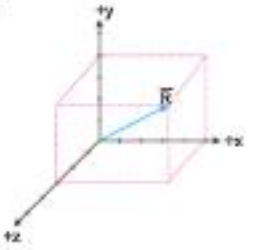
C)



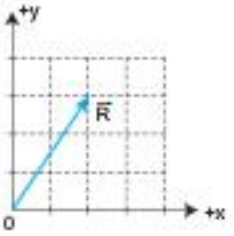
D)



E)



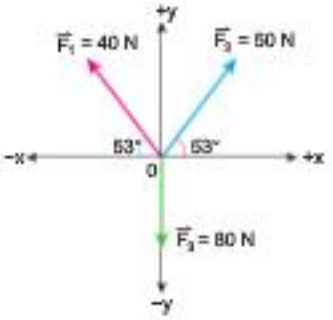
4. Aynı düzlemde bulunan ve başlangıç noktaları O olan $\overline{A}(4,2)$, $\overline{B}(-1,-3)$ ve $\overline{C}(x,y)$ vektörlerinin bileşkesi $\overline{R}$ şekildeki gibidir.



Buna göre, $\overline{C}$ vektörün bitiş noktasının koordinatı (x,y) aşağıdakilerden hangisidir?

A) (1,2) B) (4,–1) C) (–3,–4) D) (–1,4) E) (3,–2)

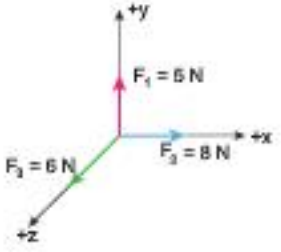
5. Koordinat sistemi üzerine yerleştirilmiş şekildeki $\overline{F}_1$, $\overline{F}_2$ ve $\overline{F}_3$ kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla 40 N, 50 N ve 80 N'dur.



Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç N'dir?
($\sin 53° = 0{,}8$, $\cos 53° = 0{,}6$)

A) 3 B) $3\sqrt{2}$ C) 6 D) $6\sqrt{2}$ E) 10

6. x, y, z dik koordinalları üzerindeki $\overline{F}_1$, $\overline{F}_2$, $\overline{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibidir.



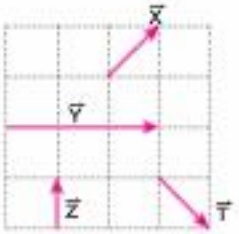
Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç N'dir?

A) $10\sqrt{2}$ B) 15 C) 10 D) 5 E) $5\sqrt{5}$

3 E 4 D

5 E 6 E

1. Aynı düzlemde bulunan $\overrightarrow{X}, \overrightarrow{Y}, \overrightarrow{Z}, \overrightarrow{T}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. $\overrightarrow{Z} + \overrightarrow{X} + 2\overrightarrow{T} = \overrightarrow{Y}$

II. $2\overrightarrow{Z} + \overrightarrow{T} = \overrightarrow{X}$

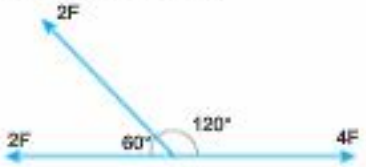
III. $\overrightarrow{Y} - 3\overrightarrow{X} = 3\overrightarrow{Z}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) I ve II C)Yalnız II

D) II ve III E) I, II ve III

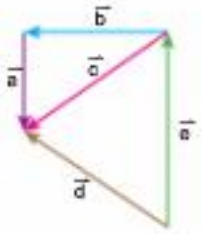
2. Aynı düzlemde bulunan ve aynı noktaya uygulanan üç kuvvet şekildeki gibi verilmiştir.



Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç F'dir?

A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) 2 D) 3 E) 4

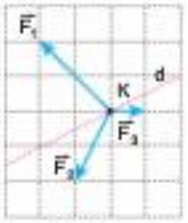
3. Aynı düzlemde bulunan $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}, \overrightarrow{d}, \overrightarrow{e}$ vektörleri şekildeki gibidir.



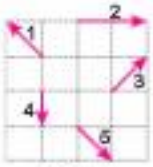
Buna göre hangi vektörün yönü tersine çevrilirse, vektörlerin bileşkesi $\overrightarrow{c}$'ye eşit olur?

A) $\overrightarrow{a}$ B) $\overrightarrow{b}$ C) $\overrightarrow{c}$ D) $\overrightarrow{d}$ E) $\overrightarrow{e}$

4. Aynı düzlemde bulunan dört kuvvetin etkisindeki K noktasal cismi, d doğrultusunda harekete başlıyor.



Şekil - I



Şekil - II

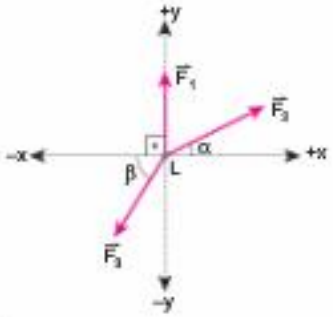
Kuvvetlerden $\overrightarrow{F_1}, \overrightarrow{F_2}, \overrightarrow{F_3}$ şekil - I'deki gibi olduğuna göre, dördüncü kuvvet, şekil - II'dekilerden hangisi olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1 B 2 C

3 D 4 D

5. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki noktasal L cismine aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri etki ettiğinde, bileşke kuvvetin büyüklüğü sıfır oluyor.



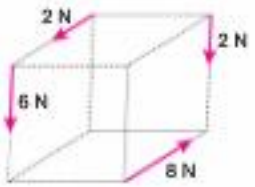
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin büyüklükleri F_1, F_2, F_3 olduğuna göre,

I. $F_1 > F_2$
II. $F_3 > F_1$
III. $F_3 > F_2$

ilişkilerinden hangileri kesinlikle doğrudur?
($\alpha < \beta$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

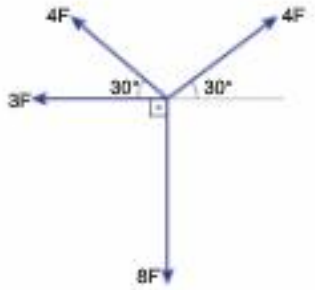
6. Bir dikdörtgen prizma üzerinde bulunan kuvvetler şekildeki gibidir.



Buna göre, bu kuvvetlerin bileşkesi kaç N'dir?

A) 5 B) $6\sqrt{2}$ C) 8 D) 10 E) 12

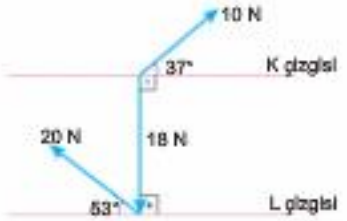
7. Aynı noktaya etki eden 3F, 4F, 4F, 8F kuvvetleri şekildeki gibidir.



Buna göre, bu kuvvetlerin bileşkesi kaç F'dir?

A) $2\sqrt{2}$ B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8. Aynı düzlem üzerinde bulunan vektörler şekildeki gibidir.



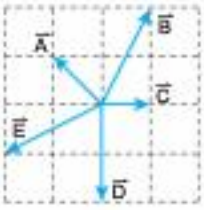
K ve L çizgileri paralel olduğuna göre, kuvvetlerin bileşkesi kaç N'dir? (sin37 = 0,6, cos37 = 0,8)

A) 2 B) 4 C) $4\sqrt{2}$ D) 8 E) $2\sqrt{2}$

5E 6D

7D 8C

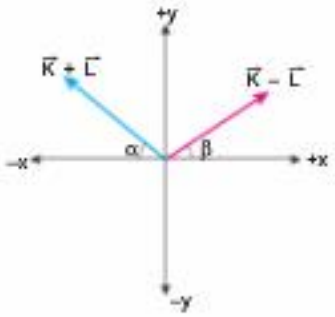
1. Aynı düzlemde bulunan $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$, $\vec{D}$, $\vec{E}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, bu vektörlerin bileşkesinin doğrultusu, hangi vektör ile aynıdır?
(Bölmeler eşil aralıktadır.)

A) $\vec{A}$ B) $\vec{B}$ C) $\vec{C}$ D) $\vec{D}$ E) $\vec{E}$

2. Aynı düzlem üzerindeki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinden oluşan $\vec{K} + \vec{L}$ ve $\vec{K} - \vec{L}$ vektörleri şekildeki gibi olup bu vektörlerin bileşkesinin +y yönünde olduğu biliniyor.



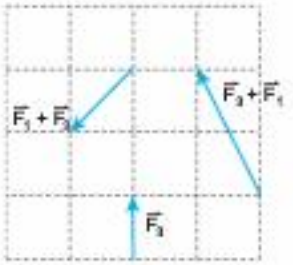
$\alpha > \beta$ olduğuna göre,

I. $\vec{K}$ vektörü +y yönündedir.
II. $\vec{L}$ vektörü –x yönündedir.
III. $\vec{K} + \vec{L}$ vektörünün büyüklüğü, $\vec{K} - \vec{L}$ ninkine eşittir.

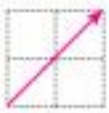
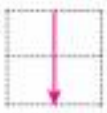
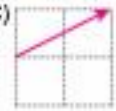
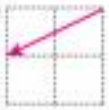
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II
D) II ve III E) Yalnız III

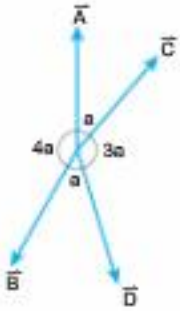
3. Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinden $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$, $\vec{F}_3 + \vec{F}_1$ toplamları ve $\vec{F}_3$ kuvveti şekildeki gibidir.



Buna göre, $\vec{F}_2$ kuvveti aşağıdakilerden hangisidir?

A) 
B) 
C) 
D) 
E)

4. Bir düzlem üzerindeki $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ ve $\vec{D}$ vektörlerinin bileşkesi sıfırdır.



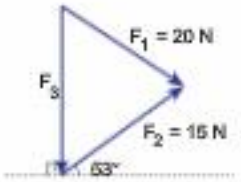
$\vec{C}$ ve $\vec{D}$ vektörlerinin büyüklükleri E ise, $\vec{A} + \vec{B}$ vektörünün büyüklüğü kaç E'dir?

A) 1 B) 2 C) $\sqrt{2}$ D) 3 E) $\sqrt{3}$

1 C 2 A

3 B 4 A

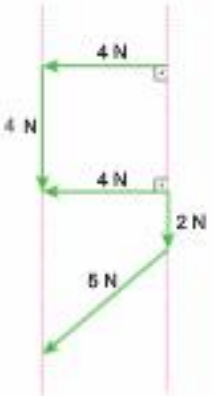
5. Aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi verilmiştir.



Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç N'dir?
(sin53° = 0,8, cos53° = 0,6)

A) 40 B) $40\sqrt{2}$ C) 20 D) $25\sqrt{2}$ E) 25

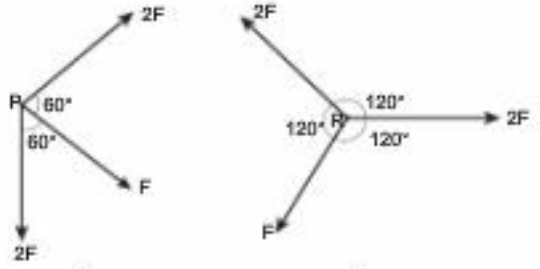
6. Paralel iki doğru arasına yerleştirilen kuvvetler şekildeki gibidir.



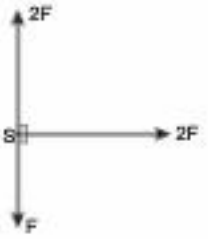
Buna göre, bu kuvvetlerin bileşkesi kaç N'dir?

A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 20

7. Noktasal P, R, S cisimlerine etki eden kuvvetler I, II, III numaralı şekillerde gösterilmiştir.



I II



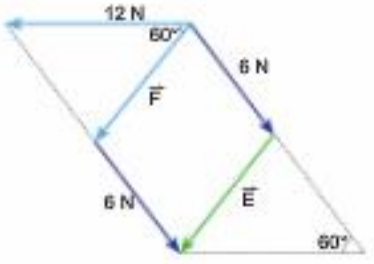
III

Buna göre, hangi cisme etki eden bileşke kuvvet 2F'den büyüktür?

A) Yalnız P B) P ve R C) Yalnız R

D) Yalnız S E) P ve S

8. Bir paralelkenarın üzerine 12 N, 6 N, 6 N büyüklüğündeki kuvvetler ile $\vec{F}$ ve $\vec{E}$ kuvvetleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, bu beş kuvvetin bileşkesi kaç N'dir?

A) 3 B) 6 C) 12 D) 24 E) 36

5 A 6 D

7 E 8 E

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Bağıl Hareket

- Hareket eden iki cismin birbirine göre hareketine **bağıl hareket**, cisimlerden birinin diğerine göre hızına da **bağıl hız** denir.

$$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$$

- K ve L araçlarının hareket yönleri ve hızları şekildeki gibi olsun.

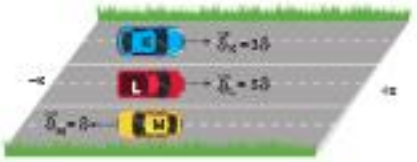
Şekil - I

K aracının L aracına göre hızı;

$$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_K - \vec{v}_L$$

Bir başka deyişle gözlemcinin hız vektörü ($\vec{v}_L$) ters çevrilip gözlenenin hız vektörüyle ($\vec{v}_K$) toplanır.

- Aynı doğrultuda hareket eden K, L ve M araçlarının hareket yönleri ve hız büyüklükleri Şekil - II'deki gibi olsun.



Şekil II

K aracının L aracına göre hızı;

L aracının M aracına göre hızı;

1. Aynı doğrultuda hareket eden P ve R araçlarının birbirlerine göre hızlarının büyüklüğü ϑ'dir.

Buna göre, P ve R araçlarının hızlarının büyüklüğü,

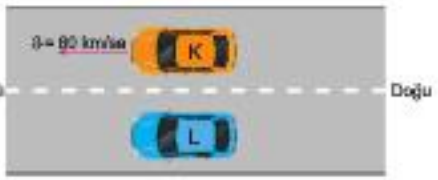
	P'nin hızı	R'nin hızı
I.	ϑ	ϑ
II.	2ϑ	ϑ
III.	3ϑ	4ϑ

ile verilenlerden hangileri olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. Birbirine paralel yollarda sabit büyüklükteki hızlarla hareket eden K ve L araçlarından K aracı yere göre batı yönünde 60 km/sa hızla hareket etmektedir.

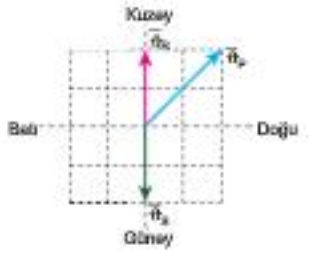


K aracının şoförü L aracını doğu yönünde 20 km/sa hızla hareket ediyormuş gibi gördüğüne göre, L aracının yere göre hızı ve hareket yönü için ne söylenebilir?

	Yön	Hız (km/sa)
A)	Doğu	40
B)	Batı	80
C)	Batı	40
D)	Doğu	80
E)	Batı	20

1 E 2 C

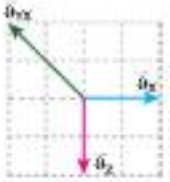
3. Aynı düzlemde hareket eden P, R ve S araçlarının yere göre hız vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, R aracının P ve S araçlarına göre hareket yönleri için ne söylenebilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	P'ye göre	S'ye göre
A)	Doğu	Güney
B)	Güneydoğu	Kuzey
C)	Batı	Güney
D)	Batı	Kuzey
E)	Doğu	Kuzey - batı

4. Aynı düzlemde hareket eden X, Y, Z araçlarından X ve Z araçlarının yere göre hız vektörleri $\vec{\vartheta}_X$ ve $\vec{\vartheta}_Z$ ile Y aracının X aracına göre hız vektörü $\vec{\vartheta}_{YX}$ Şekil - I'deki gibidir.



Şekil - I

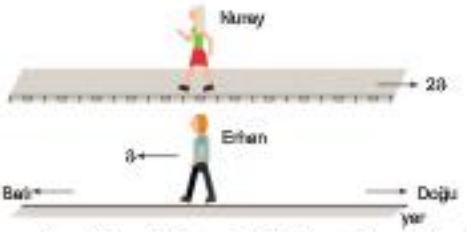
Şekil - II

Buna göre, Y aracının Z aracına göre hız vektörü, Şekil - II'de verilen 1, 2, 3, 4, 5 numaralı vektörlerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3 D 4 A

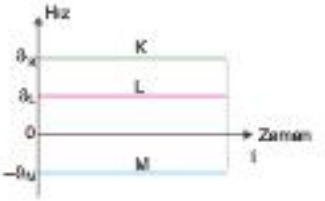
5. Doğu yönünde 2ϑ hızıyla hareket eden bir band üzerindeki Nuray, batı yönünde sabit ϑ hızıyla hareket etmekte olan Erhan'ı duruyor olarak görmektedir.



Buna göre, Nuray'ın banda göre hızı, hangi yönde kaç ϑ'dir?

	Yön	Büyüklük
A)	Doğu	3ϑ
B)	Doğu	ϑ
C)	Batı	ϑ
D)	Batı	3ϑ
E)	Batı	2ϑ

6. Batı - doğu doğrultusunda hareket eden K, L ve M araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibi olup K aracı batıya gitmektedir.



Buna göre; 0 - t zaman aralığında,

I. K aracı L aracını doğuya doğru hareket ediyor görür.

II. K aracının L'ye göre hızı, M aracına göre hızından küçüktür.

III. M aracı, L aracını kendisiyle zıt yöne hareket ediyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 D 6 E

2. BÖLÜM

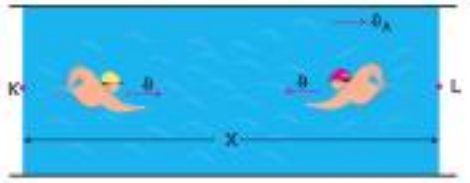
Önce Kavramı Tanımak Lazım

Bileşik Hareket (Nehir Problemleri)

Bir yüzücünün durgun bir sudaki yüzme hızına suya göre hız, yüzücünün nehirde olduğu durumda suya göre hız ile akıntı hızının vektörel toplamına ise yere göre hız (yerde duran bir gözlemciye göre hız) denir.

1- Akıntı İle Aynı Doğrultuda Hareket:

Bir yüzücünün suya göre hızı ϑ, akıntı hızı sabit ve ϑ_A olsun.



Yüzücü K'den L'ye giderken;

$$X = (\vartheta + \vartheta_A) \cdot t_1$$

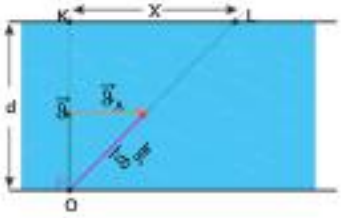
Yüzücü L'den K'ye dönerken

$$X = (\vartheta - \vartheta_A) \cdot t_2$$

bağıntılarından, yüzücünün gidiş ve dönüş süreleri hesaplanabilir.

2- Akıntıyla Farklı Doğrultuda Hareket:

Genişliği d olan bir nehirde O noktasından suya giren bir yüzücü, L noktasından karşı kıyıya çıkar.



- Yüzücünün sürüklenme miktarı;

$$|KL| = X = \vartheta_A \cdot t_{çıkış}$$

- Yüzücünün karşı kıyıya çıkış süresi;

$$t_{çıkış} = \frac{d}{\vartheta}$$

bağıntılarıyla hesaplanabilir.

- Buradaki ϑ, yüzücünün suya göre hızının akıntıya dik olan bileşenidir.
- Yüzücünün karşı kıyıya çıkma süresi, akıntı hızından bağımsızdır.

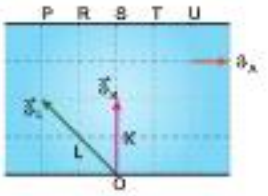
1. Akıntı hızının $\vec{\vartheta}_A$ olduğu bir ırmakta, suya göre hızı $\vec{\vartheta}_M$ olan bir motor, kıyıya paralel KL doğrusu boyunca hareket ederek K'den L'ye 2t sürede gidip hızının büyüklüğünü değiştirmeden L'den K'ye 3t sürede geri dönüyor.

Motor ve akıntının hız büyüklükleri ϑ_M ve ϑ_A olduğuna göre, $\frac{\vartheta_M}{\vartheta_A}$ oranı kaçtır?

(Motorun boyutları önemsizdir.)

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

2. Sabit hızla akmakta olan bir nehrin kıyısındaki O noktasından yüzmeye başlayan K yüzücüsünün yere göre hızı ϑ_K, L yüzücüsünün suya göre hızı ϑ_L ve akıntı hızı ϑ_A şekildeki gibidir.



Buna göre, yüzücüler hangi noktadan karşı kıyıya çıkar?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	K yüzücüsü	L yüzücüsü
A)	S	R
B)	U	P
C)	S	P
D)	T	R
E)	T	S

1 B 2 C

3. Akıntı hızının $\vec{v}_A$ olduğu bir nehirde suya göre hızı şekildeki gibi $\vec{v}$ olan bir yüzücü karşı kıyıya t sürede çıkmaktadır.

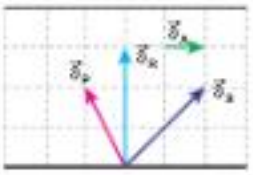
Nehrin genişliği d olduğuna göre, t süresi;

I. d
II. $\vec{v}_A$
III. $\vec{v}$

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Akıntı hızının $\vec{v}_A$ olduğu bir nehirde suya göre hızları $\vec{v}_P$, $\vec{v}_R$ ve $\vec{v}_S$ olan P, R ve S kayıkları şekildeki konumlardan aynı anda yüzmeye başlamıştır.

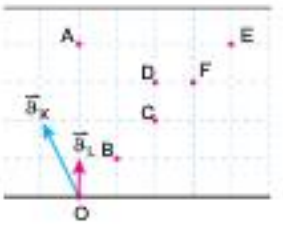


Kayıkların karşı kıyıya çıkış süreleri sırasıyla t_P, t_R ve t_S olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $t_R > t_S > t_P$ B) $t_P > t_S > t_R$
C) $t_P = t_S = t_R$ D) $t_P = t_S > t_R$
E) $t_R > t_P = t_S$

3 C 4 D

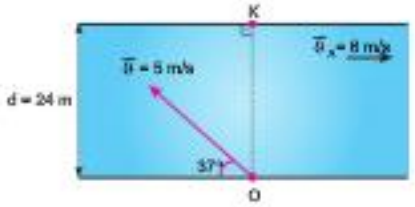
5. K ve L yüzücüleri şekildeki nehrin O noktasından suya göre $\vec{v}_K$ ve $\vec{v}_L$ hızları ile aynı anda yüzmeye başlıyorlar. K yüzücüsü bir süre sonra A noktasına ulaşmaktadır.



Buna göre, K yüzücüsü A noktasına ulaştığı anda L yüzücüsü hangi noktada bulunur?
(Bölmeler eşil aralıklıdır.)

A) F B) B C) C D) D E) E

6. Akıntı hızının doğuya doğru 6 m/s olduğu bir nehire O noktasından şekildeki gibi giren bir yüzücünün suya göre hızı 5 m/s'dir.

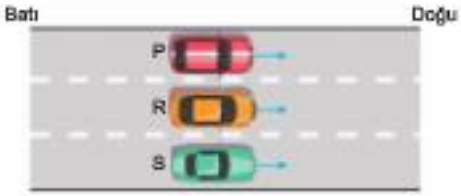


Buna göre, yüzücü, K noktasından kaç m uzaklıkta karşı kıyıya çıkar?
($\sin 37° = 0{,}6$, $\cos 37° = 0{,}8$)

A) 12 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24

5 C 6 B

1. Bir otoyolda sabit hızlarla doğuya doğru hareket etmekte olan şekildeki P, R, S araçlarından S aracı, P aracını doğuya R aracını ise batıya hareket ediyormuş gibi görüyor.



Buna göre,

I. S aracının yere göre hızı, P aracınınkinden küçüktür.

II. R aracının yere göre hızı, S aracınınkinden büyüktür.

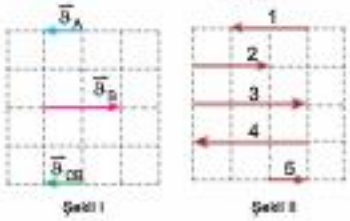
III. P aracı, R aracını batıya hareket ediyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III

D) I, II ve III E) I ve II

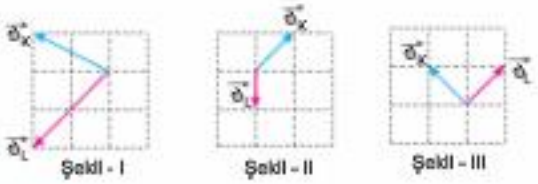
2. A ve B araçların yere göre hız vektörleri ile C aracının B aracına göre hız vektörü $\vec{\vartheta}_{CB}$ Şekil - I'deki gibidir.



Buna göre, A aracının C aracına göre hız vektörü Şekil - II'de verilenlerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Aynı düzlemde hareket eden K ve L araçlarının yere göre hız vektörleri Şekil - I, II ve III'teki gibidir.



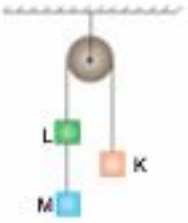
K aracının L aracına göre hızının büyüklüğü, Şekil - I, II ve III'de sırasıyla ϑ_1, ϑ_2, ϑ_3 olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vartheta_1 > \vartheta_2 = \vartheta_3$ B) $\vartheta_2 > \vartheta_3 > \vartheta_1$

C) $\vartheta_3 > \vartheta_1 > \vartheta_2$ D) $\vartheta_1 > \vartheta_3 > \vartheta_2$

E) $\vartheta_1 > \vartheta_2 > \vartheta_3$

4. Merkezinden tavana bağlı olan bir makaranın etrafına sarılmış bir ipe bağlanan K, L ve M cisimleri şekildeki konumlarda hareketsiz tutulmaktadır. Cisimler serbest bırakıldıktan t süre sonra K cisminin hızı $\vec{\vartheta}$ olmaktadır.



Buna göre, t anında K'nin L'ye göre hızı ile L'nin M'ye göre hızı için ne söylenebilir?

	K'nin L'ye göre hızı	L'nin M'ye göre hızı
A)	$-2\vec{\vartheta}$	0
B)	$2\vec{\vartheta}$	ϑ
C)	$2\vec{\vartheta}$	0
D)	0	$2\vec{\vartheta}$
E)	$-2\vec{\vartheta}$	$-2\vec{\vartheta}$

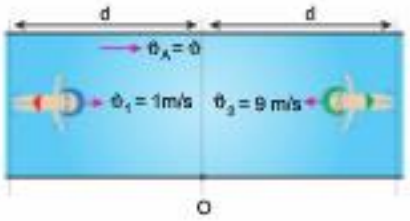
1 B 2 A

3 E 4 C

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA 1 SORULAR

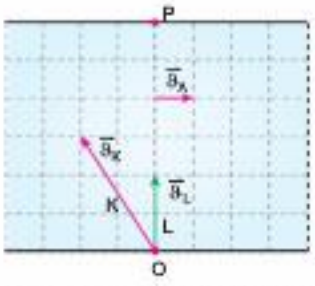
5. Akıntı hızının yatay doğrultuda $\vec{v}$ olduğu bir nehirde, suya göre 1 m/s ve 9 m/s sabit hızlarla şekilde verilen konumlardan yüzmeye başlayan iki yüzücü O hizasında karşılaşıyorlar.



Buna göre, akıntı hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?
(Yüzücülerin boyutları önemsizdir.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

6. Akıntı hızının sabit ve $\vec{v}_A$ olduğu bir nehirde, O noktasından suya giren K ve L yüzücülerinin suya göre hızları şekildeki gibidir.

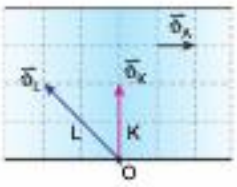


K yüzücüsünün karşı kıyıya çıktığı noktanın P noktasına uzaklığı d ise, L yüzücüsünün karşı kıyıya çıktığı noktanın P noktasına uzaklığı kaç d'dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7. **Bilgi:** Akıntı hızının sabit olduğu bir nehirde yüzmekle olan bir yüzücünün yere göre hızı, suya göre hızı ile akıntı hızının vektörel toplamına eşittir.

Akıntı hızının $\vec{v}_A$ olduğu bir nehirde, O noktasından suya giren K yüzücüsünün yere göre hızı ile L yüzücüsünün suya göre hızı şekildeki gibidir.

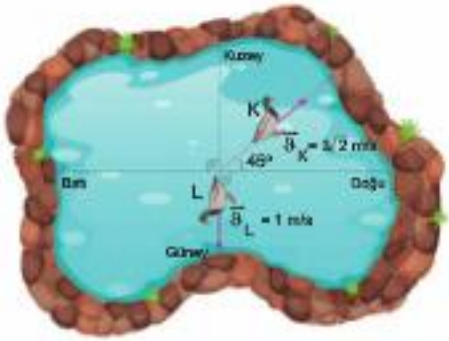


Buna göre, K yüzücüsü L yüzücüsünü hangi yöne kaç birim hızla hareket ediyormuş gibi görür?
(Bölmeler eşit aralıklı ve 1 birimdir.)

	Yön	Büyüklük
A)	Batı	1 birim
B)	Doğu	1 birim
C)	Batı	2 birim
D)	Doğu	2 birim
E)	Kuzey	1 birim

5 C 6 B 7 A

1. Durgun bir su birikintisinde yüzmekte olan K ve L ördeklerinin yere göre hızları ve hareket yönleri şekildeki gibidir.

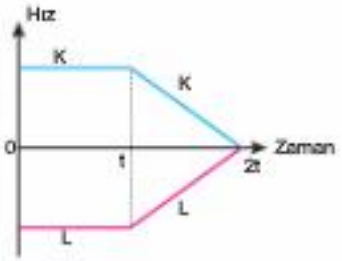


Buna göre, K ördeği L ördeğini kaç m/s hızla hareket ediyormuş gibi görür?

$(\sin 45° = \frac{1}{\sqrt{2}}, \cos 45° = \frac{1}{\sqrt{2}})$

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

2. Bir doğru boyunca hareket eden K ve L araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre, K aracının şoförü, L aracını 0 - t ve t - 2t zaman aralıklarında nasıl hareket ediyor görür?

	0 - t	t - 2t
A)	Hızlanıyor	Hızlanıyor
B)	Yavaşlıyor	Yavaşlıyor
C)	Sabit hızlı	Hızlanıyor
D)	Hızlanıyor	Sabit hızlı
E)	Sabit hızlı	Yavaşlıyor

3. Rüzgarın batıdan doğuya doğru sabit hızla estiği bir ortamda, birbirine doğru sabit hızlarla hareket eden K ve L uçakları şekildeki konumlardan geçlikten t süre sonra karşılaşıyor.

Buna göre, t süresinin bulunabilmesi için;

I. K uçağının havaya göre hızı
II. L uçağının havaya göre hızı
III. Rüzgarın hızı
IV. Uçaklar arası yatay uzaklık
V. Uçakların birbirine göre hızı

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

A) I, II ve IV B) III, IV ve V C) III ve V D) IV ve V E) I, II, III ve IV

4. **Bilgi:** Sabit hızlarla aynı yöne doğru hareket eden iki aracın birbirine göre hızları en küçük, zıt yöne hareket eden iki aracın ise birbirlerine göre hızları en büyük değerindedir.

Buna göre, aynı düzlemde sabit 10 m/s ve 20 m/s hızlarla hareket eden iki aracın birbirine göre hızlarının büyüklüğü;

I. 8 m/s
II. 16 m/s
III. 32 m/s

ile verilenlerden hangisi olamaz?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) Yalnız I E) II ve III

1 B 2 E

3 D 4 C

5. Düzgün altıgen biçimindeki bir pistin aynı noktasından eşit büyüklükteki sabit hızlarla geçen P ve R araçları, oklar yönünde hareket ederek 3t süre sonra S noktasında karşılaşıyorlar.

Buna göre,

I. t - 2t zaman aralığında, P aracı R aracını duruyor görür.

II. Araçların 0 - t ve 2t - 3t zaman aralıklarında birbirine göre hızları eşit büyüklüktedir.

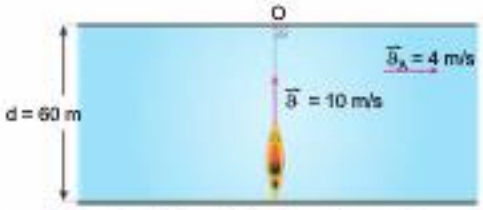
III. Araçların karşılaşana kadar geçen sürede birbirine göre hızlarının büyüklüğü değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Araçların boyutlarını önemsemeyiniz.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

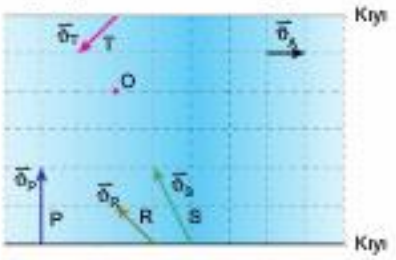
6. Akıntı hızının yatay doğrultuda ve sabit 4 m/s olduğu bir nehire, akıntıya dik olacak şekilde giren bir kayığın suya göre hızı 10 m/s'dir.



Buna göre, kayık, O noktasından kaç metre uzakta karşı kıyıya çıkar?
(Kayığın boyutları önemsizdir.)

A) 18 B) 20 C) 24 D) 32 E) 40

7. Akıntı hızının $\vec{\vartheta}_A$ olduğu bir nehirde, P, R, S ve T yüzücüleri şekildeki konumlardan suya göre $\vec{\vartheta}_P$, $\vec{\vartheta}_R$, $\vec{\vartheta}_S$ ve $\vec{\vartheta}_T$ hızlarıyla aynı anda harekele geçmektedir.



Buna göre;

I. P ve T yüzücüleri O noktasında karşılaşırlar.

II. P yüzücüsünün yere göre hızı en büyüktür.

III. P ve R yüzücüleri aynı noktadan karşı kıyıya çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve III C) II ve III

D) I ve II E) I, II ve III

5 B 6 C

7 E

1. Doğrusal bir yolda sabit hızla hareket etmekte olan bir otomobilin şoförü yan dikiz aynasına baktığında arkasından gelen otobüsü kendisine yaklaşıyor, kamyonu ise kendisinden uzaklaşıyor görmektedir.

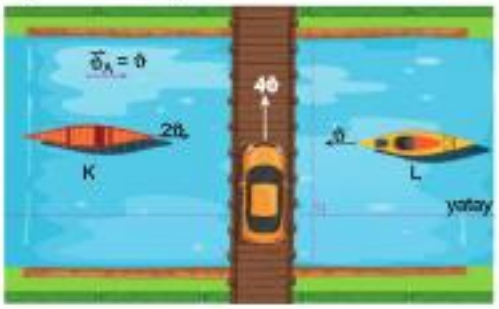
Otomobil, otobüs ve kamyonun hız büyüklükleri sırasıyla ϑ_1, ϑ_2 ve ϑ_3 olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta_2 > \vartheta_1 > \vartheta_3$ B) $\vartheta_3 > \vartheta_2 > \vartheta_1$

C) $\vartheta_2 > \vartheta_3 > \vartheta_1$ D) $\vartheta_1 > \vartheta_2 > \vartheta_3$

E) $\vartheta_1 > \vartheta_3 > \vartheta_2$

2. Akıntı hızının kıyıya paralel ve sabit ϑ büyüklüğünde olduğu bir ırmakta, K ve L kayıklarının suya göre hızlarının büyüklükleri sırasıyla 2ϑ ve ϑ'dir.



Bu anda, sabit 4ϑ hızıyla köprüden geçmekte olan bir aracın, K kayığına göre hızının büyüklüğü ϑ_K', L kayığına göre hızının büyüklüğü ϑ_L' olduğuna göre, $\frac{\vartheta_K'}{\vartheta_L'}$ oranı kaçtır?

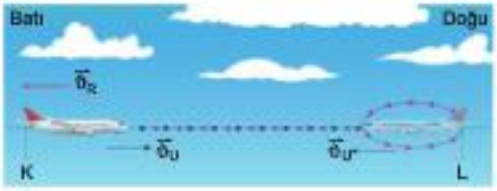
A) 5 B) 4 C) $\frac{5}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{4}$

3. Akıntı hızının doğu yönünde sabit 2 m/s olduğu bir nehirde bulunan kayığın suya göre hızı, doğu yönünde 1 m/s, kayık üzerinde yürüyen Murat'ın kayığa göre hızı ise batı yönünde 1 m/s büyüklüğündedir.

Buna göre, yerde duran bir gözlemciye göre, Murat'ın hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Bir uçak, havaya göre sabit ϑ_U hızıyla şekildeki gibi batıdan doğuya doğru uçmaktadır. Uçak K şehrinden L şehrine gidip tekrar aynı hız büyüklüğü ile uçarak K şehrine geri dönmektedir.



Rüzgarın hızı, doğudan batıya doğru olup hız büyüklüğü sabit ve ϑ_R olduğuna göre,

I. Uçağın L şehrine doğru giderken yere göre hızı, K şehrine doğru dönerken yere göre hızından büyüktür.

II. Uçağın L şehrine gidiş süresi, K şehrine dönüş süresinden büyüktür.

III. Rüzgarın hızı daha büyük olsaydı, uçağın L şehrine gidiş süresi azalırdı.

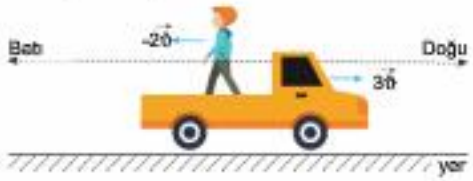
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1A 2E 3B 4A

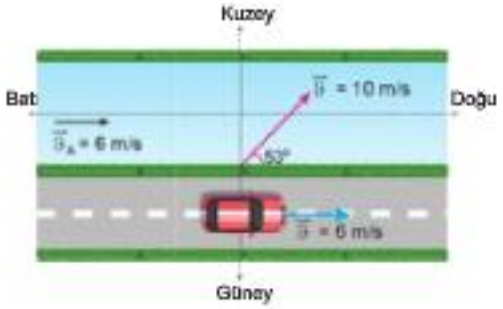
5. Doğu yönünde $3\vec{v}$ hızıyla hareket etmekte olan bir kamyonun kasasında bulunan Ali'nin, kamyona göre hızı şekildeki gibi batı yönünde $-2\vec{v}$ dir.



Buna göre, Ali'nin yerde duran bir gözlemciye göre hareket yönü ve hızı için ne söylenebilir?

	Yön	Hız büyüklüğü
A)	Doğu	$2v$
B)	Batı	$5v$
C)	Doğu	$5v$
D)	Batı	v
E)	Doğu	v

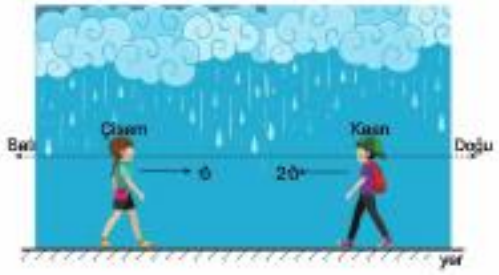
6. Akıntı hızının doğuya doğru 6 m/s olduğu bir nehirde, suya göre hızı 10 m/s olan bir yüzücü, şekildeki yönde hareket etmektedir.



Buna göre, kıyıda, akıntıyla aynı yöne 6 m/s hızla hareket etmekte olan bir aracın şoförü, yüzücüyü hangi yöne kaç m/s hızla hareket ediyormuş gibi görür?

A) Kuzey - Doğu arası, 10 m/s
B) Kuzey, 6 m/s
C) Güney, 8 m/s
D) Kuzey - Batı arası, 10 m/s
E) Güney, 14 m/s

7. Yağmurun düşey olarak sabit v hızıyla yağdığı bir ortamda, birbirine doğru yürümekte olan Çisem ve Kaan'ın yere göre hızlarının büyüklükleri sırasıyla v ve $2v$'dir.



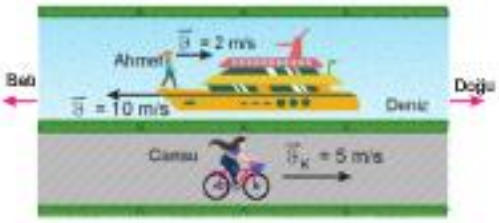
Buna göre,

I. Çisem'in, Kaan'a göre hızının büyüklüğü, bir yağmur damlasına göre hızının büyüklüğünden fazladır.
II. Yağmur damlasının Kaan'a göre hızının büyüklüğü, $\sqrt{5}v$'dir.
III. Çisem, Kaan'ı batıya hareket ediyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Durgun bir denizin kıyısında bisiklete binen Cansu'nun yere göre hızı, doğu yönünde 5 m/s'dir. Kıyıya yakın yüzmekte olan bir gemi batı yönünde 10 m/s hızla gitmekte iken üzerinde bulunan Ahmet, gemiye göre doğuya doğru 2 m/s hızla yürümektedir.



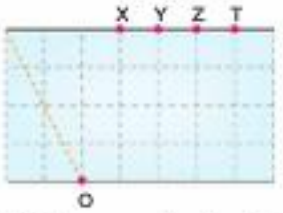
Buna göre, Cansu'nun Ahmet'e göre hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 3 B) 6 C) 9 D) 10 E) 13

5E 8A

7E 8E

1. Akıntı hızının yatay doğrultuda olduğu bir nehire O noktasından giren bir yüzücünün suya göre hız vektörünün doğrultusu kesikli çizgiler ile gösterilmiştir.

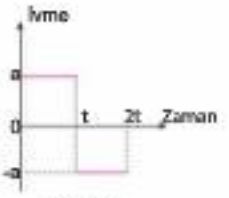


Akıntı hızı, yüzücünün suya göre hızından büyük olduğuna göre, yüzücü karşı kıyıya hangi nokta ya da noktalardan çıkamaz?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

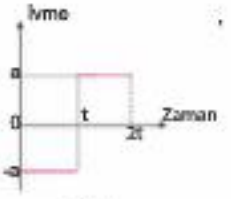
A) Yalnız X B) X ve Y C) Yalnız Y

D) Z ve T E) Yalnız Z

2. Birbirine paralel yollarda duruştan harekete geçen K ve L araçlarının ivme - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

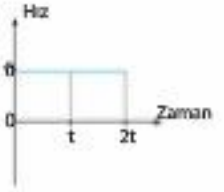


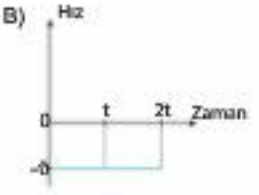
K aracı

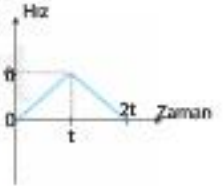


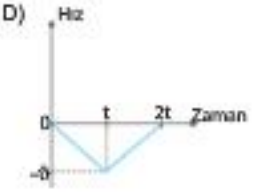
L aracı

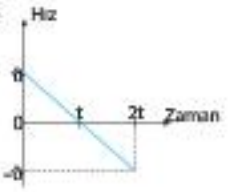
Buna göre, K aracının L aracına göre hızının zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)


B)


C)


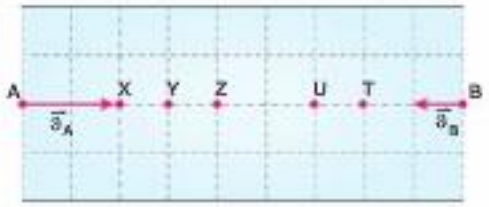
D)


E)


1 B

2 C

3. Akıntı hızının sabit ve yatay doğrultuda olduğu bir nehirde A ve B noktalarından aynı anda yüzmeye başlayan iki yüzücünün suya göre hızları şekildeki gibidir.



Buna göre, yüzücüler hangi nokta ya da noktalarda karşılaşamaz?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) X ve Y B) Y ve Z C) Yalnız X

D) U ve T E) Yalnız U

4. Doğrusal bir yolda aynı yöne doğru düzgün hızlanan hareket yapan P ve R araçlarının ivmeleri birbirinden farklıdır. P aracının R aracına göre hızı 1. s sonunda doğuya doğru 60 m/s, 4. s sonunda batıya doğru 30 m/s'dir.

Buna göre; yukarıda verilen bilgilere dayanılarak,

I. 2 s sonunda araçlar arası uzaklık

II. Araçların kaçıncı saniye sonunda birbirine göre hızlarının sıfır olduğu.

III. 6. s sonunda araçların birbirine göre hızının büyüklüğü

niceliklerinden hangileri kesinlikle bulunabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÜçDörtBeş

3 E

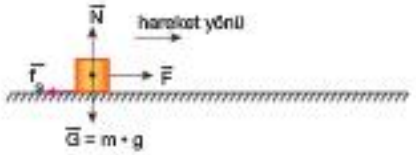
4 E

Önce Kavramı Tanımak Lazım

Sürtünme Kuvveti ve Net Kuvvet

Bulundukları sürtünmeli yüzeylerde oklar yönünde hızlanarak hareket eden m kütleli cisimlerin serbest cisim diyagramı çizilerek, üzerine etki eden sürtünme kuvvetleri ile net kuvvetler aşağıdaki gibi gösterilmiştir. ($\vec{N}$: tepki kuvveti, $\vec{f}_s$: sürtünme kuvveti)

1.



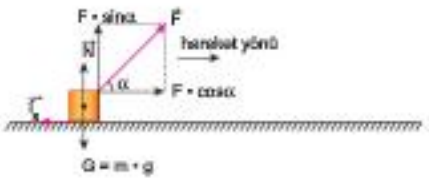
Sürtünme kuvveti;

$f_s = k \cdot N = k \cdot m \cdot g$

Net kuvvet;

$F_{net} = F - f_s$

2.



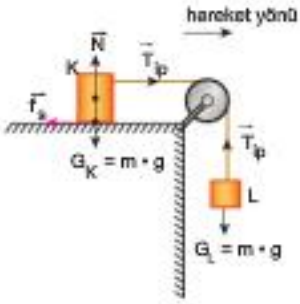
Sürtünme kuvveti;

$f_s = k \cdot N = k \cdot (m \cdot g - F \cdot \sin\alpha)$

Net kuvvet;

$F_{net} = F \cdot \cos\alpha - f_s$

3.



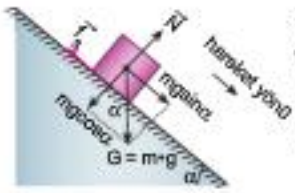
K cismi için,

$F_{net} = T_{ip} - f_s$

L cismi için,

$F_{net} = m \cdot g - T_{ip}$

4.



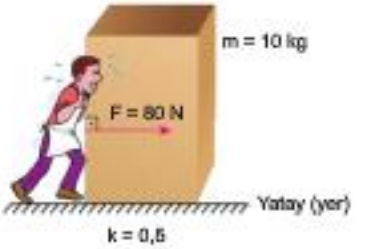
Sürtünme kuvveti;

$f_s = k \cdot N = k \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha$

Net kuvvet;

$F_{net} = m \cdot g \cdot \sin\alpha - f_s$

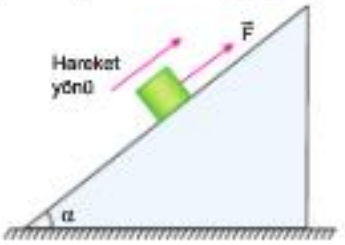
1. Veli, kinetik sürtünme katsayısının 0,5 olduğu yatay bir düzlemde durmakta olan 10 kg kütleli koliyi, büyüklüğü sabit ve 80 N olan yatay bir kuvvetle şekildeki gibi itiyor.



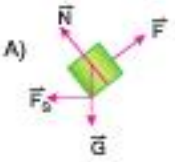
Buna göre, koliye etki eden net kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur? ($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

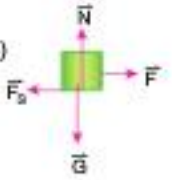
A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

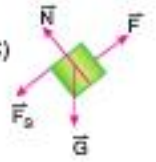
2. Sürtünmeli, eğik bir düzlemde, ağırlığı $\vec{G}$ olan bir cisim $\vec{F}$ kuvveti ile şekildeki yönde harekete geçirilmiştir.

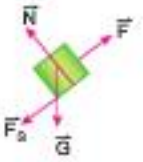


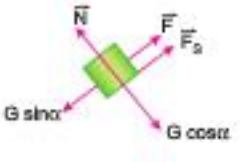
Buna göre, cisme ait serbest cisim diyagramı aşağıdakilerden hangisi gibidir?
($\vec{N}$: yüzey tepkisi, $\vec{F}_s$: sürtünme kuvveti)

A)


B)


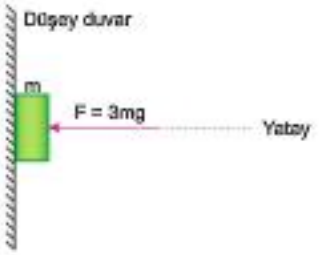
C)


D)


E)


1 C 2 D

3. Sürtünmeli düşey duvarda bulunan m kütleli bir cisme, büyüklüğü 3 mg olan yatay bir F kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor.



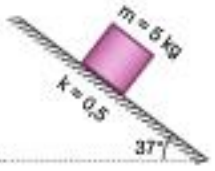
Duvar ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre;

I. Cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü, cismin ağırlığından büyüktür.
II. Cisim serbest bırakıldığında düşey yukarıya doğru hareket eder.
III. Cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Kinetik sürtünme katsayısının 0,5 olduğu eğik düzlemde bulunan 5 kg kütleli bir cisim, serbest bırakıldığında aşağı doğru hızlanmaya başlıyor.

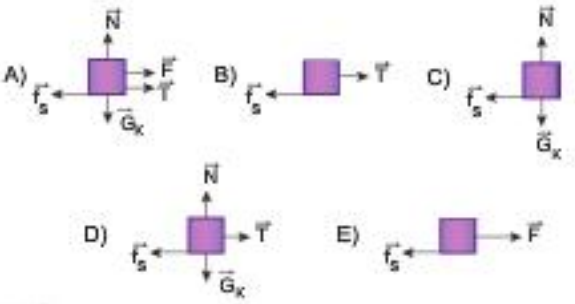


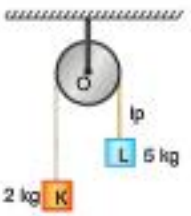
Buna göre, cisme etki eden net kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur? ($\sin37° = 0,6$, $\cos37° = 0,8$, $g = 10\ m/s^2$)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

5. Sürtünmeli yatay düzlemde birbirine iple bağlı ağırlıkları sırasıyla $\vec{G}_K$ ve $\vec{G}_L$ olan K ve L cisimlerinden oluşan sisteme bir $\vec{F}$ kuvveti yatay olarak şekildeki gibi uygulanıyor.

Cisimler harekete geçebildiğine göre, K cisminin serbest cisim diyagramı aşağıdakilerden hangisinde doğru çizilmiştir? ($\vec{N}$: düzlemin tepki kuvveti, $\vec{f}_s$: sürtünme kuvveti, $\vec{T}$: ipteki gerilme kuvveti)



6. 

O noktasından geçen sürtünmesiz mil etrafında dönen ve kütlesi önemsiz sabit bir makaradan geçirilen ipin uçlarına bağlı kütleleri 2 kg ve 5 kg olan K ve L cisimleri şekildeki konumlardan serbest bırakılıyor.

Buna göre,

I. Sisteme etki eden net kuvvet 30 N'dur.
II. İpte oluşan gerilme kuvveti K cisminin ağırlığına eşittir.
III. K ve L cisimlerine etki eden net kuvvetlerin yönleri zıttır.

yargılarından hangileri doğrudur?
($g = 10\ m/s^2$ alınacak.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3B 4B 5D 6C

2. BÖLÜM

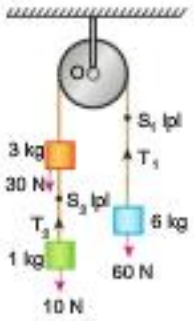
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Sürtünmesiz Yüzeylerde Net Kuvvetin Etkisinde Hareket

Newton'un ikinci hareket yasasına göre, bir cisim net kuvvetin etkisinde kalırsa ivmeli hareket yapar. Cisme etki eden net kuvvetin cismin ivmesine oranı cismin kütlesini verir.

$$m = \frac{\vec{F}_{net}}{\vec{a}} = \text{sabit (a: ivme)}$$

Şekil - I ve II'deki düzeneklerde sistemin ivmesi ve ipte oluşan gerilme kuvveti hesaplanmıştır.



Şekil – I

Sistemin ivmesi;

$F_{net} = M_{top} \cdot a$

$60 - 30 - 10 = 10 \cdot a$

$a = 2\ m/s^2$

S_1 ipinde oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$F_{net} = m \cdot a$

$60 - T_1 = 6 \cdot 2$

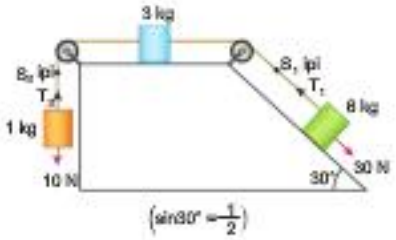
$T_1 = 48\ N$

S_2 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü

$F_{net} = m \cdot a$

$T_2 - 10 = 1 \cdot 2$

$T_2 = 12\ N$



$\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}\right)$

Şekil – II

Sistemin ivmesi;

$F_{net} = M_{top} \cdot a$

$30 - 10 = 10 \cdot a$

$a = 2\ m/s^2$

S_1 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$F_{net} = m \cdot a$

$30 - T_1 = 6 \cdot 2$

$T_1 = 18\ N$

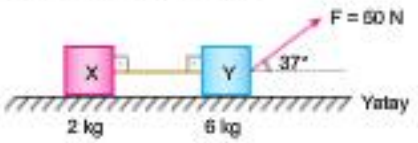
S_2 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$F_{net} = m \cdot a$

$T_2 - 10 = 1 \cdot 2$

$T_2 = 12\ N$

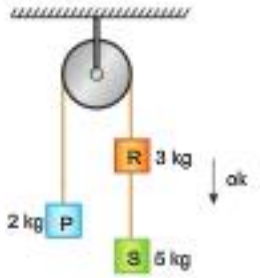
1. Kütleleri 2 kg ve 6 kg olan X ve Y cisimleri bir iple birbirine bağlanıp sürtünmesiz bir düzlemde 50 N büyüklüğündeki F kuvveti ile şekildeki gibi çekiliyor.



Buna göre, cisimleri birbirine bağlayan ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?
($\sin 37^\circ = 0{,}6$, $\cos 37^\circ = 0{,}8$)

A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 20

2. Kütleleri 2 kg, 3 kg ve 5 kg olan P, R, S cisimleri ile hazırlanan şekildeki düzenekle R ve S cisimleri ok yönünde hareket etmektedir.

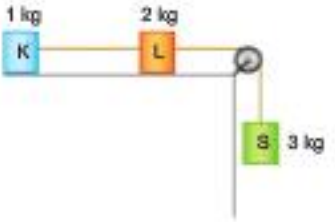


Sürtünmeler önemsenmediğine göre R ve S cisimlerini birbirine bağlayan ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur? ($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

1 B 2 B

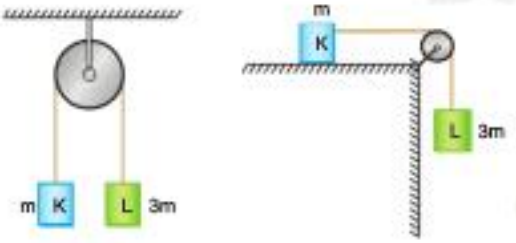
3. Kütleleri 1 kg, 2 kg ve 3 kg olan K, L ve S cisimleri ile oluşturulan sürtünmesiz düzenek şekildeki konumdan serbest bırakılıyor.



Buna göre, sistemin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir? (g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği Şekil - I'deki düzenekte kütleleri m ve 3m olan K ve L cisimleri serbest bırakılıyor. Bu durumda cisimleri birbirine bağlayan ipteki gerilme kuvveti T, sistemin ivmesinin büyüklüğü a olarak ölçülüyor.



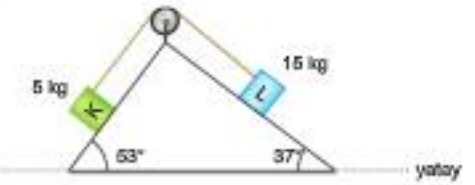
Şekil – I Şekil – II

Buna göre, Şekil - I'deki düzenek Şekil - II'deki hale getirilirse a ve T nicelikleri ilk durumuna göre nasıl değişir?

	a	T
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Artar	Artar

3D 4B

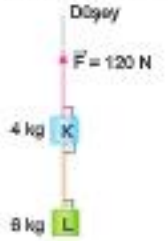
5. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte birbirine iple bağlı K ve L cisimlerinin kütleleri 5 kg ve 15 kg 'dır.



Buna göre, cisimler serbest bırakıldığında K cisminin ivmesi kaç m/s^2 olur?
(sin37° = 0,6, sin53° = 0,8, g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) 5 E) $\frac{15}{2}$

6. Kütleleri 4 kg ve 6 kg olan K ve L cisimleri bir iple birbirine bağlanıp büyüklüğü sabit ve 120 N olan bir $\vec{F}$ kuvvetiyle şekildeki gibi düşey olarak yukarı doğru çekilmektedir.



Buna göre, cisimleri birbirine bağlayan ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?
(Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s^2 alınız.)

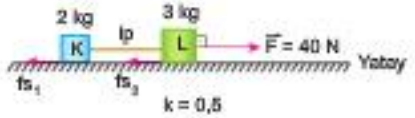
A) 72 B) 80 C) 90 D) 96 E) 100

5B 8A

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Sürtünmeli Yüzeylerde Net Kuvvetin Etkisinde Hareket

- Kütlesi 2 kg ve 3 kg olan K ve L cisimleri birbirine iple bağlanarak kinetik sürtünme katsayısının 0,5 olduğu yatay bir yolda büyüklüğü 40 N olan bir $\vec{F}$ kuvvetiyle şekildeki gibi çekilirse;



Sistemin ivmesi;

$fs_1 = k \cdot N = 0,5 \cdot 20 = 10$ N

$fs_2 = k \cdot N = 0,5 \cdot 30 = 15$ N

$F_{net} = m_{top} \cdot a$

$40 - 25 = 5 \cdot a$

$a = 3$ m/s^2 olur.

İpleki gerilme kuvvetinin büyüklüğü;

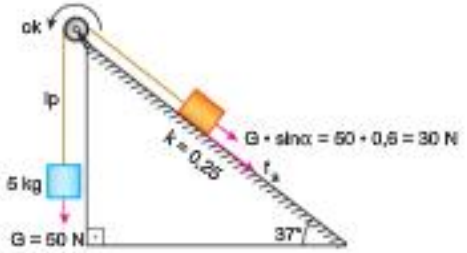
$F_{net} = m \cdot a$

$T - fs_1 = m \cdot a$

$T - 10 = 2 \cdot 3$

$T = 16$ N olur.

- Kinetik sürtünme katsayısının 0,25 olduğu şekildeki eğik düzlemde kütleleri 5 kg olan özdeş iki cisim ok yönünde hareket etmektedir.



Sistemin ivmesi;

$f_s = m \cdot g \cdot k \cdot \cos\alpha = 5 \cdot 10 \cdot 0,25 \cdot 0,8 = 10$ N

$F_{net} = m_{top} \cdot a$

$50 - 30 - 10 = 10 \cdot a$

$a = 1$ m/s^2 olur.

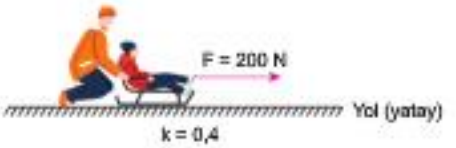
İpleki gerilme kuvvetinin büyüklüğü

$F_{net} = m \cdot a$

$50 - T = 5 \cdot 1$

$T = 45$ N olur.

1. Kinetik sürtünme katsayısının 0,4 olduğu buzlu, yatay bir yolda Ali, kızak üstünde durmakta olan Hamza'yı yola paralel ve büyüklüğü 200 N bir kuvvetle şekildeki gibi ilmektedir.

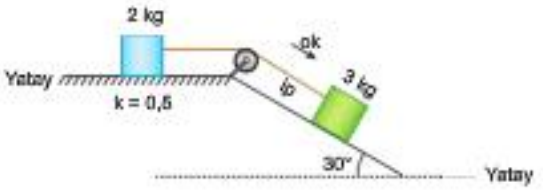


Hamza'nın kütlesi 20 kg olduğuna göre, ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?

(g = 10 m/s^2 ve kızağın kütlesi önemsizdir.)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

2. Yalnız yatay bölümünün sürtünmeli olduğu şekildeki düzenekte birbirine iple bağlı 2 kg ve 3 kg kütleli iki cisim ok yönünde hareket etmektedir.



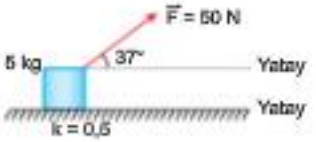
Yatay bölümün kinetik sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre, sistemin ivmesi kaç m/s^2 dir?

(sin30° = 0,5, g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

1 D 2 A

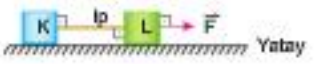
3. Kütlesi 5 kg olan bir cisme 50 N büyüklüğündeki $\vec{F}$ kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor.



Yol ile cisim arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre, cismin ivmesi kaç m/s^2 dır?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8, g = 10 m/s^2)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. Sürtünmeli bir yüzeyde durmakta olan özdeş K ve L cisimleri büyüklüğü sabit bir $\vec{F}$ kuvveliyle şekildeki gibi çekilerek hareket ettiriliyor.



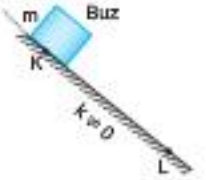
Buna göre,

I. $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü, K cismine etki eden sürtünme kuvvelinden fazladır.
II. İpte oluşan gerilme kuvveti, L cismine etki eden sürtünme kuvvelinden büyüktür.
III. K ve L cisimlerine etki eden net kuvvetler eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Sürtünmeli eğik düzlemin K noktasında duran m kütleli bir buz parçası, serbest bırakıldıktan bir süre sonra L noktasına ulaşıyor.



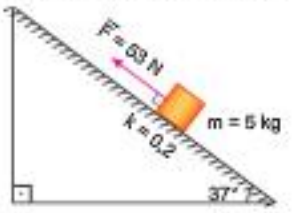
Buz, hareketi sırasında sürekli eridiğine göre, K noktasından L noktasına giderken buza ait;

I. üzerine etki eden net kuvvet,
II. üzerine etki eden sürtünme kuvveti,
III. ivme

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Kinetik sürtünme katsayısının 0,2 olduğu şekildeki eğik düzlemde kütlesi 5 kg olan bir koli, büyüklüğü 53 N olan bir $\vec{F}$ kuvvetiyle yukarıya doğru çekilmektedir.



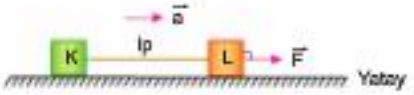
Buna göre, kolinin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8 ve g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

3 E 4 E

5 C 6 B

1. Sürtünmeli yatay düzlemde birbirine ip ile bağlı K ve L cisimlerine büyüklüğü sabit $\vec{F}$ kuvveti şekildeki gibi uygulandığında cisimler ok yönünde $\vec{a}$ ivmesi ile hareket ediyor.

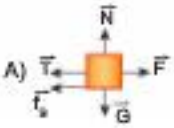


Buna göre, L cismine etki eden kuvvetlerin serbest cisim diyagramı aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

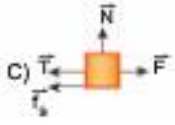
($\vec{G}$: L cisminin ağırlığı. $\vec{T}$: ip gerilmesi

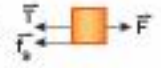
$\vec{f_s}$: sürtünme kuvveti

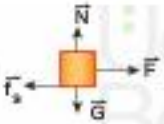
$\vec{N}$: düzlemin tepki kuvveti)

A) 

B)

C) 

D) 

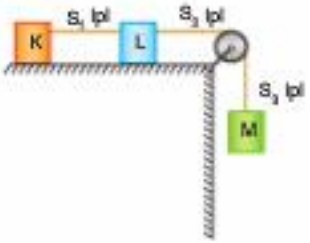
E) 

2. İçindeki yükler ile beraber toplam kütlesi 10 kg olan bir kızak, şekildeki gibi Sibirya kurdunun uyguladığı 80 N büyüklüğündeki bir kuvvetle çekilmektedir.

Yol ile kızak arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,6 olduğuna göre, kızağın 5 s'de aldığı yol kaç metredir? ($g = 10\ m/s^2$ ve kızak başlangıçta durgundur.)

A) 15 B) 20 C) 25 D) 40 E) 50

3. Sürtünmesiz masa üzerine kurulan şekildeki sistem serbest bırakılıyor.



Buna göre,

I. S_2 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü S_1 ipindekine göre daha büyüktür.

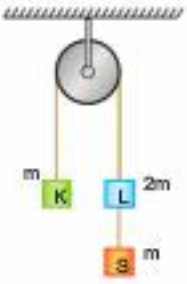
II. M cisminin ağırlığı, S_1 ipinde oluşan gerilme kuvvetinden büyüktür.

III. L cisminin ivmesi, K cisminkine göre daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Sürtünmelerin ve makara kütlesinin ihmal edildiği bir ortamda kütleleri m, 2m ve m olan K, L ve S cisimleri ile şekildeki düzenek hazırlanıyor.



Sistem serbest bırakıldığında makarayı tavana bağlayan ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç mg'ye eşittir? (g = yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 2

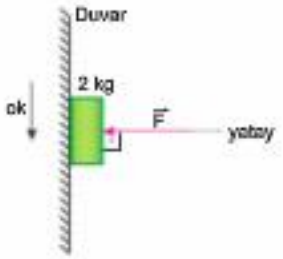
1 A 2 C

3 B 4 C

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA 1 SORULAR

5. Kütlesi 2 kg olan bir cisim F büyüklüğünde sabit bir kuvvetin etkisinde aşağı doğru ok yönünde sabit hızla kaymaktadır.



Düşey duvar ile cismin arasındaki sürtünme katsayısı 0,2 olduğuna göre, F kuvveti kaç N'dur?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 40 B) 50 C) 80 D) 100 E) 200

6. Kütlesi m olan bir araba yatay bir yolda ok yönünde hareket ederken fren yapıp kayarak bir süre sonra duruyor.

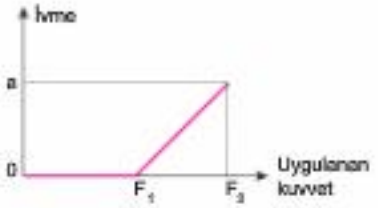
Yol ile lastikler arasındaki kinetik sürtünme katsayısı k, yer çekimi ivmesi g olduğuna göre, arabanın yavaşlama ivmesini veren bağıntı nedir?

A) $\frac{m}{g \cdot k}$ B) $g \cdot k$ C) $\frac{k \cdot g}{m}$

D) $\frac{g}{k}$ E) $\frac{k}{g}$

5D 6B

7. Yatay düzlemde bulunan m kütleli bir cismin ivme - uygulanan yatay kuvvet grafiği şekildeki gibidir.



Grafikteki F_1, F_2 ve a bilinenleri ile,

I. Cismin kütlesi

II. Cisim ile yatay düzlem arasındaki kinetik sürtünme katsayısı

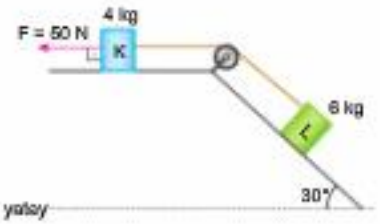
III. Cisme etki eden en büyük sürtünme kuvveti

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. Düşey kesiti verilen şekildeki düzenekle birbirine iple bağlı olan K ve L cisimlerinin kütleleri 4 kg ve 6 kg'dır.



K cismi, büyüklüğü sabit ve 50 N olan bir F kuvvetiyle şekildeki gibi çekildiğine göre, sistemin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir? ($\sin 30° = \frac{1}{2}$, $g = 10\ m/s^2$ alınız. Sürtünmeler önemsizdir.)

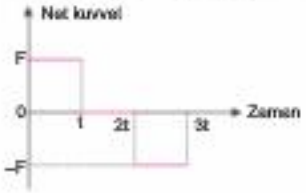
A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7C 8C

1. **Bilgi:** Bir cisme etki eden net kuvvet, cismin kütlesi ile ivmesinin çarpımına eşittir.

$$F_{net} = m \cdot a$$

Yatay düzlemde durmakta olan bir cisme etki eden net kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Cismin, 0 - t zaman aralığındaki hız değişiminin büyüklüğü, 2t - 3t zaman aralığındakine eşittir.

II. Cisim, t - 2t zaman aralığında düzgün doğrusal hareket yapmıştır.

III. Cismin, 0 - t zaman aralığındaki hareket yönü, 2t - 3t zaman aralığındakine zıttır.

yargılarından hangileri doğrudur?

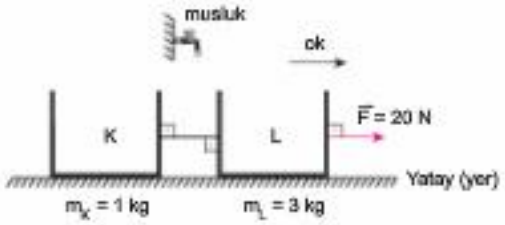
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Etrafına sarılmış ipin uçlarına kütlesi 2 kg ve 8 kg olan iki cisim bağlı ağırlıksız bir makara, kütlesi önemsiz bir yay yardımıyla tavana şekildeki gibi bağlanmıştır.

Yayın esneklik sabiti 320 N/m olduğuna göre, cisimler serbest bırakıldığında yay kaç cm uzar? (Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s^2)

A) 10 B) 16 C) 20 D) 32 E) 40

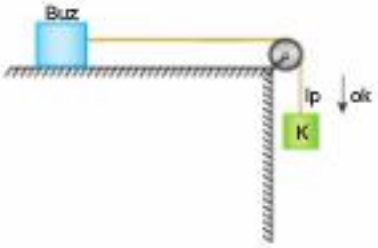
3. Kinetik sürtünme katsayısının sabit olduğu yatay bir düzlemde birbirine iple bağlı 1 kg ve 3 kg kütleli K ve L demir kasaları büyüklüğü sabit ve 20 N olan bir $\vec{F}$ kuvveliyle çekildiğinde ok yönünde sabit hızla hareket ediyor.



Buna göre; K demir kasası, musluk altından geçerken kasaya 1 kg kütleli su dolarsa bu andan itibaren sistemin hareket ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 olur? (Kasa su sızdırmıyor ve g = 10 m/s^2 dir.)

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 3 E) 5

4. Şekildeki sürtünmesi önemsiz düzenekte, bir buz kütlesine bağlı K cismi ok yönünde hızlanarak hareket etmektedir. Bu durumda K cismine etki eden net kuvvet F, ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü T'dir.



Hareket sırasında buzun bir kısmı eridiğine göre, F ve T niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	F	T
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

1 B 2 C

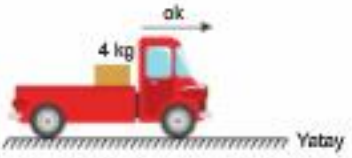
3 A 4 B

5. Kütleleri 2 kg ve 4 kg olan X ve Y cisimleri sürtünmesi önemsiz eğik düzlem üzerinde düzleme paralel $\vec{F}$ kuvvetiyle şekildeki gibi çekildiğinde ok yönünde hareket etmektedir.

Cisimleri birbirine bağlayan ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü 20 N olduğuna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?
($\sin53° = 0,8$, $\cos53° = 0,6$, $g = 10\ m/s^2$)

A) 50 B) 56 C) 60 D) 64 E) 80

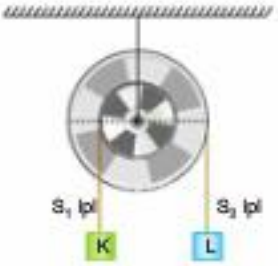
6. Yatay bir yolda durmakta olan bir kamyonetin kasasında bulunan 4 kg kütleli bir koli şekildeki gibi dengededir. Kasa yüzeyi ile koli arasındaki kinetik sürtünme katsayısı k dir.



Kamyonet, ok yönünde sabit 5 m/s^2 ivme ile hızlandığında koli, uzunluğu 8 m olan kasanın arka ucuna 4 s'de ulaştığına göre, k kaçtır? (Kolinin boyutları önemsizdir. $g = 10\ m/s^2$)

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

7. Şekildeki çıkrık sisteminde özdeş K ve L cisimleri şekildeki konumlarında tutulmakta iken aynı anda serbest bırakılıyor.



Buna göre; cisimler hareket ederken,

I. L cisminin ivmesi, K cisminkinden büyüktür.

II. S_1 ipinde oluşan gerilme kuvveti, S_2 ipindekinden büyüktür.

III. S_2 ipinde oluşan gerilme kuvveti, K cisminin ağırlığından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeleri önemsizdir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 C 6 C

7 B

1. **Bilgi:** Birbirinin etki alanında bulunan iletken, yüklü iki cismin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü, yük miktarlarıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır.

İletken ve pozitif elektrikle yüklü K ve L cisimleri şekilde verilen konumda tutulmakta iken L cismi serbest bırakılıyor.

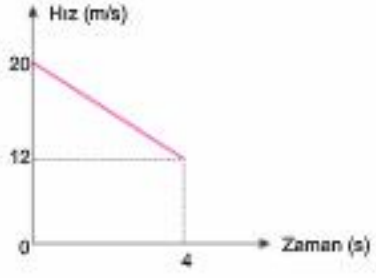
Buna göre, L cisminin hareketi süresince,

I. üzerine etki eden net kuvvet,
II. ivme,
III. hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Sürtünmeli yatay bir yola 20 m/s ilk hızla giren 4 kg kütleli bir cisme yol boyunca hareketi yönünde büyüklüğü 12 N olan bir $\vec{F}$ kuvveti uygulanıyor. Cismin, bu yoldaki hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

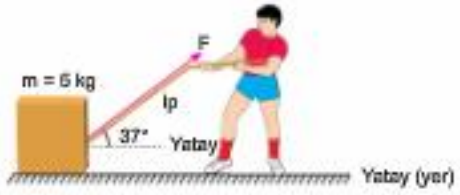


Buna göre, yolun kinetik sürtünme katsayısı kaçtır? ($g = 10\ m/s^2$)

A) $\frac{1}{20}$ B) $\frac{1}{10}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

1 B 2 E

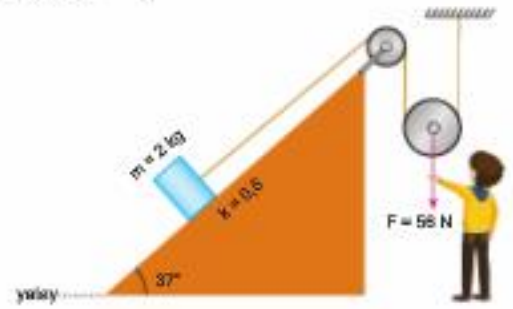
3. Serkan, kinetik sürtünme katsayısının 0,5 olduğu sürtünmeli yatay yolda duran 5 kg kütleli bir sandığı şekildeki gibi büyüklüğü sabit ve F olan bir kuvvetle çekmektedir.



Cismin yatayda hareket etmeye başladıktan 4 s sonraki hızı 24 m/s olduğuna göre, F kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dir? ($\sin37° = 0,6$, $\cos37° = 0,8$, $g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

4. Burak, yaptığı bir deneyde, kütlesi 2 kg olan bir cisim, sürtünmeli eğik düzlem ve ağırlığı önemsiz makaralar kullanarak şekildeki düzeneği hazırlıyor. Daha sonra Burak, hareketli makaranın merkezine bağlı ipi düşey aşağı 56 N kuvvet uygulayıp çektiğinde cismin harekete geçtiğini gözlemliyor.

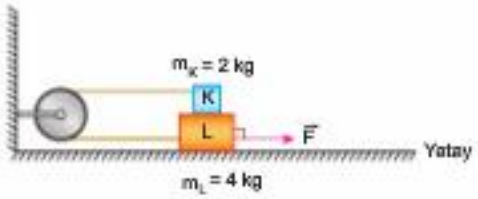


Cisim ile eğik düzlem arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre, cismin hareket ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?
($\sin37° = 0,6$, $\cos37° = 0,8$, $g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 2 B) 4 C) 5 D) 8 E) 10

3 C 4 B

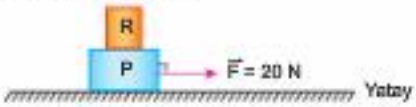
5. Şekildeki sistemde K ve L cisimleri arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,2'dir. L cismi, büyüklüğü sabit olan bir $\vec{F}$ kuvveti ile çekildiğinde K cisminin ivmesi 5 m/s^2 olmaktadır.



Yatay düzlem sürtünmesiz olduğuna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü kaç Newton'dur?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 24 B) 28 C) 34 D) 38 E) 40

7. Şekildeki gibi yerleştirilmiş 4 kg ve 1 kg kütleli P ve R cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde durmaktadır. Cisimler, büyüklüğü 20 N olan bir $\vec{F}$ kuvveti uygulanarak harekete geçirilince R cisminin P cismi üzerindeki yerinin değişmediği gözlemleniyor.



Sürtünme yalnız cisimler arasında olduğuna göre, sürtünme katsayısının en küçük değeri kaçtır?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

6. Yatay bir yolda durmakta olan bir araç ok yönünde sabit a ivmesiyle harekete başladığında tavanına bir ip yardımıyla asılı olan m kütleli cisim şekildeki konuma geliyor.

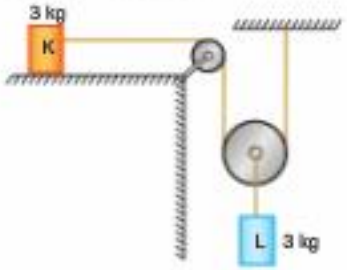
Buna göre,

I. Cisme etki eden net kuvvet, arabanın hareketi yönündedir.
II. Arabanın hareket ivmesi, yer çekimi ivmesine diktir.
III. Cisme etki eden net kuvvet, iple oluşan gerilme kuvvetinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte kütleleri 3 kg olan K ve L cisimleri şekildeki konumlarda tutulmaktadır.



Buna göre, sistem serbest bırakılıp cisimler harekete geçtiğinde,

I. K cisminin ivmesi L'ninkinden büyüktür.
II. K cisminin birim zamanda aldığı yol L'ninkinden büyüktür.
III. L cismine etki eden net kuvvet K'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

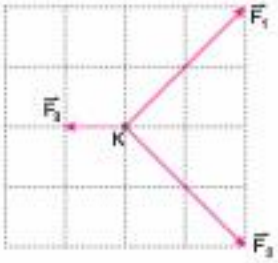
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5 D 6 E

7 C 8 B

1. **Bilgi:** İvme, birim zamandaki hız değişimidir.

Yatay sürtünmesiz bir düzlemdeki noktasal K cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisiyle hareket ederken t sürede hız değişimi $\Delta\vartheta$ kadar oluyor.



Buna göre, cisme, $\vec{F}_3$ kuvveti etki etmeseydi aynı sürede cismin hız değişimi kaç $\Delta\vartheta$ olurdu?

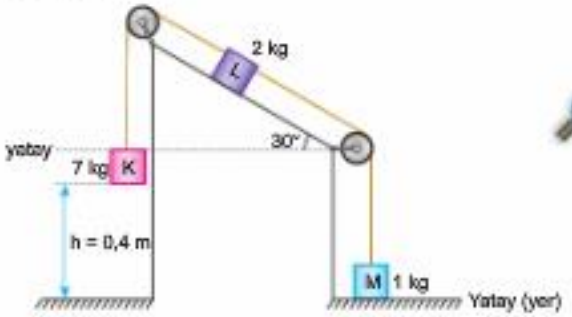
A) 3 B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{4}{3}$ E) 1

2. **Bilgi:** Duruştan sabit a ivmesiyle harekele geçen bir cismin X yolu sonunda hızının büyüklüğü,

$$\vartheta^2 = 2 \cdot a \cdot x$$

bağıntısıyla hesaplanıyor.

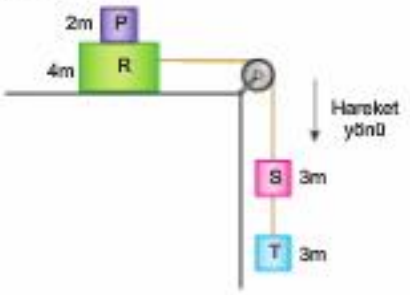
Kütleleri 7 kg, 2 kg, 1 kg olan K, L, M cisimleriyle oluşturulmuş düzenek şekilde verilen konumdan serbest bırakılıyor.



Buna göre, K cisminin yere çarptığı andaki hızının büyüklüğü kaç m/s'dir? (Sürtünmeler önemsizdir. $\sin 30° = 0{,}5$ ve $g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

3. Kütleleri 2m, 4m, 3m ve 3m olan P, R, S ve T cisimleriyle oluşturulmuş şekildeki sistem düzgün doğrusal hareket yapmaktadır.



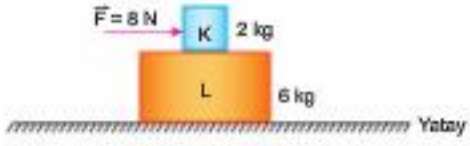
Buna göre; P ve T cisimleri aynı anda sistemden çıkartılırsa,

I. Sisteme etki eden net kuvvetin büyüklüğü artar.
II. S cisminin birim zamanda aldığı yol azalır.
III. R cismi düzgün yavaşlar ve durur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Şekildeki sistemde yalnız cisimler arası sürtünmeli olup sürtünme katsayısı 0,5'dir.



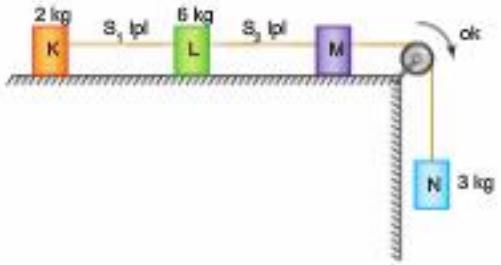
K cismi, büyüklüğü 8 N olan $\vec{F}$ kuvvetiyle itildiğinde L cisminin ivmesi kaç m/s^2 olur? ($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

1 D 2 B

3 E 4 B

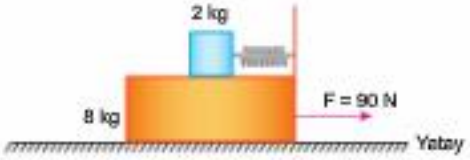
5. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki sistem ok yönünde hareket ederken N cismine etki eden net kuvvet 6 N'dur.



Buna göre, S_1 ve S_2 iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü için ne söylenebilir? (g = 10 m/s^2 alınız.)

	S_1 İpi (N)	S_2 İpi (N)
A)	2	4
B)	8	16
C)	4	12
D)	2	8
E)	4	16

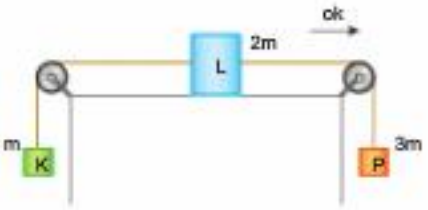
6. Yalnız yatay düzlemin sürtünmeli olduğu sistemde üst üste konulan 8 kg ve 2 kg kütleli iki cisim şekildeki gibi büyüklüğü 90 N olan bir kuvvet ile düzleme paralel çekilmektedir. Bu durumda yayda oluşan maksimum gerilme kuvveti 12 N'dur.



Cisimler başlangıçta durgun olduğuna göre, yatay düzlem ile cisim arasındaki kinetik sürtünme katsayısı kaçtır? (g = 10 m/s^2, engelin kütlesi önemsizdir.)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,6

7. Makara kütlesinin ve sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte, kütleleri m, 2m ve 3m olan K, L ve P cisimleri serbest bırakıldıklarında L cismi ok yönünde hareket etmeye başlıyor.



Buna göre,

I. K cismine etki eden net kuvvet, ağırlığından büyüktür.

II. L cismine etki eden net kuvvet, P cisminin ağırlığından küçüktür.

III. Sisteme etki eden net kuvvetin büyüklüğü, L cisminin ağırlığına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız II

5 E 8 C

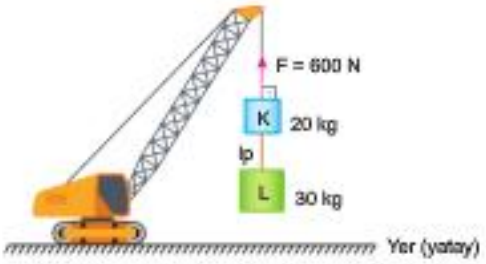
7 D

1. Serhan, yeni aldığı 30 kg kütleli bulaşık makinesini mutfak tezgahının altındaki bölüme iterek yerleştirmek isliyor.

Serhan'ın makineye uyguladığı kuvvet zemine paralel ve 210 N, makine ile zemin arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre, makinenin ivmesi kaç m/s^2 dir? ($g = 10\ m/s^2$, makine bir doğru boyunca hareket etmektedir.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 5

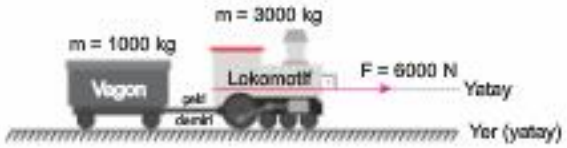
2. Hava sürtünmelerinin önemsenmediği bir ortamda bulunan vinç, birbirine iple bağlı olan 20 kg ve 30 kg kütleli iki koliyi büyüklüğü 600 N olan F kuvveli uygulayarak şekildeki gibi düşey olarak yukarı kaldırıyor.



Buna göre, hareket sırasında cisimleri birbirine bağlayan ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur? ($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 240 B) 320 C) 360 D) 400 E) 480

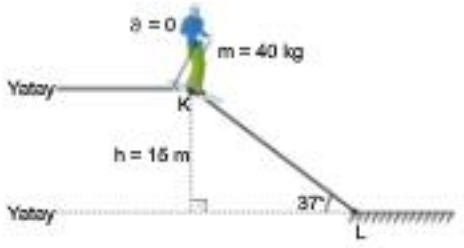
3. Sürtünmesiz doğrusal bir rayda hareket etmekte olan 3000 kg kütleli bir lokomotife kütlesi 1000 kg olan bir yük vagonu çeki demiri yardımıyla şekildeki gibi bağlanmıştır.



Tren motorunun lokomotife uyguladığı kuvvetin büyüklüğü sabit ve 6000 N olduğuna göre, vagona etki eden net kuvvet kaç N'dur? (Çeki demirinin ve tekerleklerin kütlesi önemsiz olup $g = 10\ m/s^2$ dir.)

A) 1000 B) 1500 C) 2000 D) 3000 E) 4000

4. Kütlesi 40 kg olan bir kayakçı, kinetik sürtünme katsayısı 0,5 olan şekildeki pistin K noktasından ilk hızsız harekete başlamaktadır.

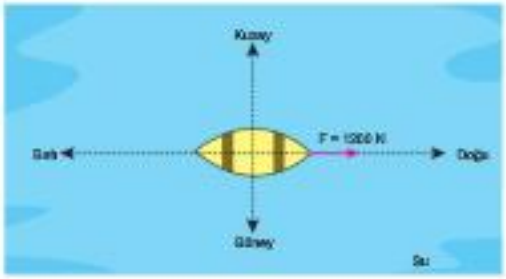


Buna göre, kayakçının K noktasından L noktasına gelme süresi kaç s'dir? ($g = 10\ m/s^2$, $\sin 37° = 0,6$, $\cos 37° = 0,8$)

A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 4 D) 5 E) 10

1C 2C 3B 4D

5. Van Gölü'nün yüzeyinde bulunan 300 kg kütleli bir motorlu tekneye motorunun uyguladığı kuvvet doğu yönünde 1200 N olarak kabul edilmektedir.



Kuzeye doğru esmekte olan rüzgarın tekneye uyguladığı kuvvet 900 N olduğuna göre, teknenin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

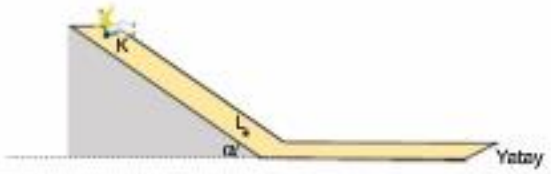
A) 3 B) 4 C) 5 D) 10 E) 15

6. Emre, kütlesi 5 kg olan bir kutuyu bir tahta üzerinde, büyüklüğü sabit ve 75 N olan bir $\vec{F}$ kuvveliyle iterek kamyonetin kasasına yerleştiriliyor.

Kutu ile tahta arasındaki sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre, kutunun tahta üzerindeki hareket ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?
(sin53° = 0,8, cos53° = 0,6, g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 4 E) 5

7. Kızak üstünde bulunan Taner, düşey kesiti şekilde verilen sürtünmesiz rayın K noktasından kendini serbest bıraktığında a ivmesiyle harekel ederek t sürede L noktasına ulaşıyor.



Buna göre, Taner'in kütlesi daha büyük olsaydı a ve t nicelikleri ilk durumuna göre nasıl değişirdi?
(Taner'in boyutları önemsizdir.)

	a	t
A)	Değişmez	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Azalır	Azalır

8. Havada hareketsiz duran bir helikopterin merdivenine bir ip yardımıyla kütlesi 20 kg olan bir yardım paketi bağlanmıştır.

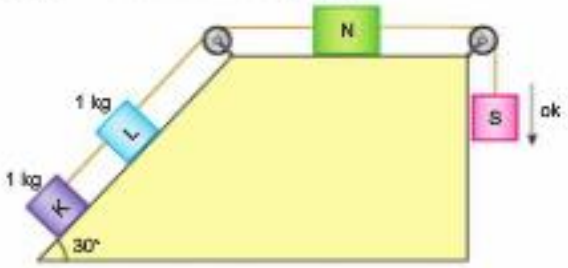
Helikopter, şekildeki konumundan düşey yukarı doğru sabit 6 m/s^2 büyüklüğünde bir ivmeyle hareket etmeye başlarsa, paketi tutan ipte kaç N'luk bir gerilme kuvveti oluşur? (g = 10 m/s^2 ve hava sürtünmeleri önemsizdir.)

A) 120 B) 200 C) 240 D) 300 E) 320

5 C 6 D

7 D 8 E

1. Birbirine iple bağlı olan K, L, N ve S cisimlerinin kütleleri sırasıyla 1 kg, 1 kg, m_N ve m_S dir. Cisimler sürtünmesi önemsiz düzenek üzerinde şekilde verilen konumda tutulmakta iken serbest bırakıldığında S cismi ok yönünde 4 m/s^2 ivme ile hareket etmeye başlıyor.



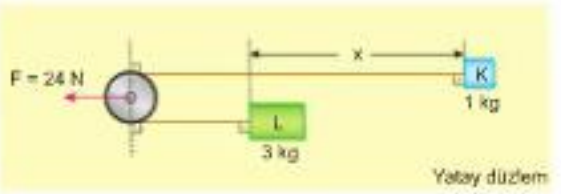
Buna göre; sisteme etki eden net kuvvetin büyüklüğü,

I. 16 N
II. 20 N
III. 24 N

ile verilenlerden hangisi olabilir?
(sin30° = 0,5, g = 10 m/s^2 alınız.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan bir makaraya şekildeki gibi bağlanmış 1 kg ve 3 kg kütleli K ve L cisimleri, makaraya uygulanan 24 N büyüklüğündeki bir kuvvet etkisiyle hareket etmeye başlıyor.

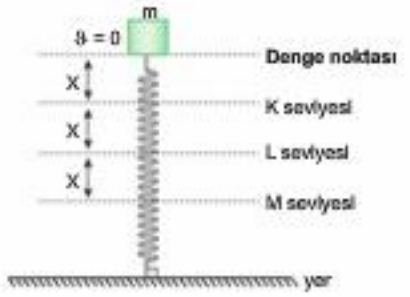


K cisminin, L cismi ile aynı hizaya geldiğinde hızının büyüklüğü 18 m/s olduğuna göre, başlangıçta cisimler arası yatay x uzaklığı kaç m'dir?
(Cisimlerin boyutları ve makaranın ağırlığı önemsizdir.)

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

1 B 2 C

3. Bir ucundan yere sabitlenmiş ağırlığı önemsiz bir yayın diğer ucuna takılan m kütleli bir cisim şekildeki konumundan serbest bırakılıyor. Cismin K seviyesinden geçerken anlık ivmesinin büyüklüğü 3a, L seviyesinden geçerken anlık ivmesinin büyüklüğü 2a'dır.



Buna göre; cismin, M seviyesinden geçerken anlık ivmesinin büyüklüğü kaç a'dır? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{6}{5}$ E) $\frac{3}{2}$

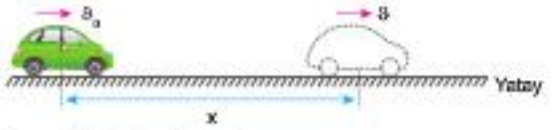
ÜçDörtBeş

3 C

Önce Konuyu Tanımak Lazım

1. Düzgün hızlanan doğrusal hareketin denklemleri

İlk hızı ϑ_0 olan bir araç sabit a ivmesiyle düzgün hızlanan hareket yapsın.



- Aracın t sürede aldığı yol,

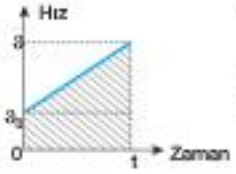
$$x = \vartheta_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

- Aracın t süre sonundaki hızı,

$\vartheta = \vartheta_0 + a \cdot t$ veya

$\vartheta^2 = \vartheta_0^2 + 2 \cdot a \cdot x$ bağıntılarıyla hesaplanır.

- Hesaplamalar hız - zaman grafiği çizilerek yapılırsa,



Grafiğin eğimi ivmeyi verir.

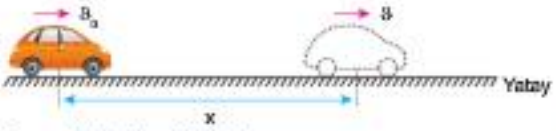
$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{\vartheta - \vartheta_0}{t}$$

Taralı alan alınan yolu verir.

$$x = \frac{(\vartheta + \vartheta_0) \cdot t}{2}$$

2. Düzgün yavaşlayan doğrusal hareketin denklemleri

İlk hızı ϑ_0 olan bir araç sabit a ivmesiyle düzgün yavaşlayan harekel yapsın.



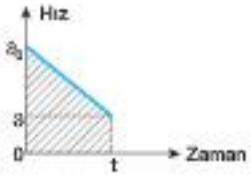
- Aracın t sürede aldığı yol,

$$x = \vartheta_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

- Aracın t süre sonundaki hızı,

$\vartheta = \vartheta_0 - a \cdot t$ veya

$\vartheta^2 = \vartheta_0^2 - 2 \cdot a \cdot x$ bağıntılarıyla hesaplanır.



Grafiğin eğimi ivmeyi verir.

$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{\vartheta - \vartheta_0}{t}$$

Taralı alan alınan yolu verir.

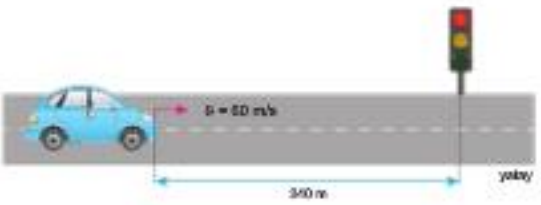
$$x = \frac{(\vartheta + \vartheta_0) \cdot t}{2}$$

1. İlk hızı 10 m/s olan bir araç düzgün doğrusal bir yolda $5\ m/s^2$ ivme ile 4 saniye hızlanıyor.

Buna göre, aracın bu sürede aldığı yol kaç metredir?

A) 60 B) 80 C) 90 D) 100 E) 120

2. Yatay bir yolda sabit 60 m/s hızla hareket etmekte olan bir aracın şoförü, kendisinden 240 m uzakta bulunan kırmızı ışığı gördüğü an frene basarak yavaşlamaya başlıyor.



Araç kırmızı ışığın hizasında durduğuna göre, yavaşlama ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?

A) 7,5 B) 10 C) 12,5 D) 15 E) 20

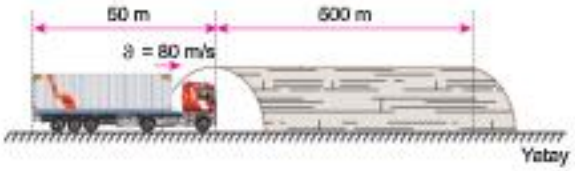
1 B 2 A

3. Yatay bir yolda durmakta olan iki araçtan biri sabit a ivmesiyle hızlanarak t sürede x_1 yolunu, diğeri ise sabit 2a ivmesiyle hızlanarak 2t sürede x_2 yolunu alıyor.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

4. Yatay bir yolda 80 m/s sabit hızla hareket etmekte olan 50 m uzunluğundaki bir tır, yolu üzerinde bulunan 500 m uzunluğundaki bir tünele girdiği an sabit ivme ile yavaşlamaya başlıyor.



Tır; tüneli, 10 s'de tamamen terkettiğine göre, bu andaki hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

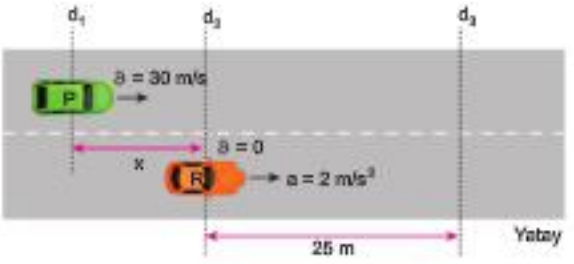
5. Doğrusal bir yolda sabit ivme ile harekete başlayan bir aracın konumunun zamana bağlı değişimini gösteren tablo şekildeki gibidir.

Konum (m)	0	4	16	36
Zaman (s)	0	2	4	6

Buna göre, aracın 6 saniye sonundaki hızı kaç m/s'dir?

A) 8 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

6. Yatay bir yolda 30 m/s sabit hızla hareket etmekte olan P aracı d_1 doğrusuna geldiğinde, d_2 doğrusunda durmakta olan R aracı sabit 2 m/s^2 ivme ile hızlanmaya başlıyor.



P aracı, R aracına d_3 doğrusunda yetiştiğine göre, başlangıçta araçlar arası uzaklık kaç metredir?
(Araçların boyutları önemsizdir.)

A) 50 B) 75 C) 90 D) 100 E) 125

3 B 4 C

5 C 6 E

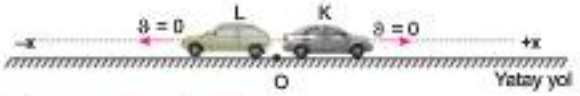
2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

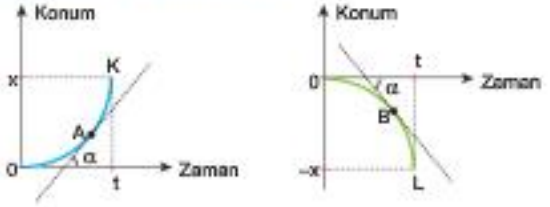
Grafikler

- Düzgün hızlanan hareket, hızı, eşit zaman aralıklarında eşit miktarda artan cismin hareketidir.

İlk hızları sıfır olan K ve L araçları oklar yönünde düzgün hızlanan hareket yapsın. Araçların konum - zaman, hız - zaman ve ivme - zaman grafikleri aşağıdaki gibi olur.

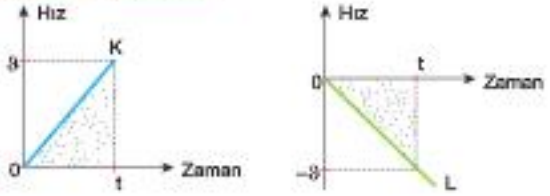


1. Konum - Zaman Grafikleri



- Grafiğin eğimi (tanα), araçların A ve B noktalarındaki anlık hızlarını verir.

2. Hız - Zaman Grafikleri

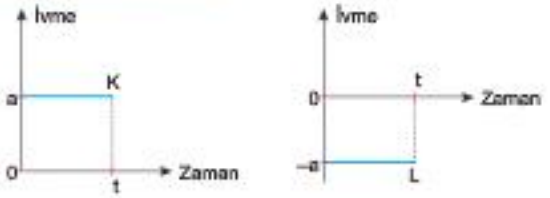


- Hız - zaman grafiğinin alanı yer değiştirmeyi verir.
- Alanın pozitif olması aracın +x yönünde yer değişlirdiğini, negatif olması –x yönünde yer değiştirdiğini gösterir.

K aracı için, $\Delta x = \frac{\vartheta \cdot t}{2}$ (+x)

L aracı için, $\Delta x = \frac{-\vartheta \cdot t}{2}$ (–x)

3. İvme - Zaman Grafikleri

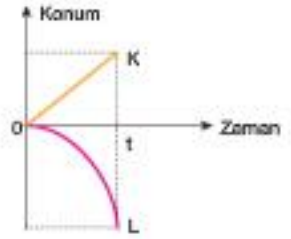


- İvme - zaman grafiğinin alanı hız değişimini verir.

K aracı için, $\Delta\vartheta = a \cdot t$

L aracı için, $\Delta\vartheta = -a \cdot t$

1. Aynı yatay ve doğrusal yolda hareket eden K ve L araçlarının konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre; 0 - t zaman aralığında,

I. Araçlar birbirinden uzaklaşmıştır.

II. K aracı sabit hızlı, L aracı ise hızlanan hareket yapmıştır.

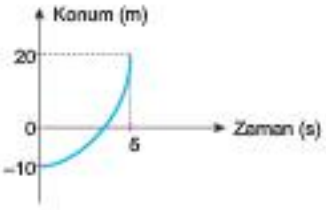
III. L aracı ivmeli hareket yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I, II ve III C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

2. Yatay bir yolda duruştan harekete başlayan sabit ivmeli bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

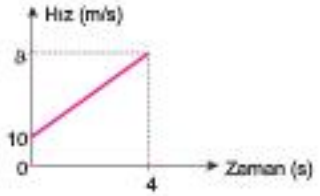


Buna göre, aracın 5 saniye sonundaki hızı kaç m/s'dir?

A) 4 B) 6 C) 10 D) 12 E) 24

1 B 2 D

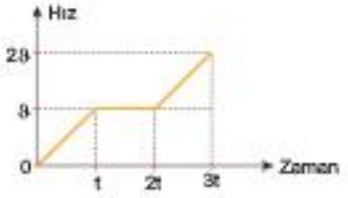
3. Yatay bir yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Aracın 0 - 4 s zaman aralığında aldığı yol 80 m olduğuna göre, ivmesi kaç m/s² dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. Doğrusal bir yolda hareket etmekte olan bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Araç, 0 - 3t zaman aralığında sürekli aynı yöne hareket etmiştir.

II. Araç 0 - 3t zaman aralığında aldığı yolun ilk yarısını 2t sürede almıştır.

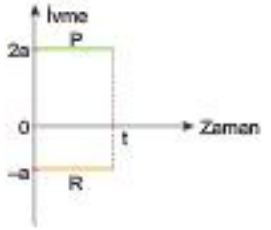
III. Aracın 0 - t ve 2t - 3t zaman aralığındaki ivmesi eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I, II ve III

D) II ve III E) I ve II

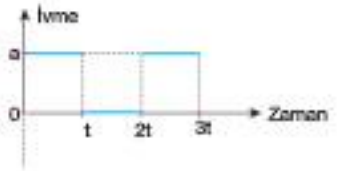
5. Doğrusal bir yolda t = 0 anında aynı noktadan ilk hızsız harekete başlayan P ve R araçlarının ivme - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



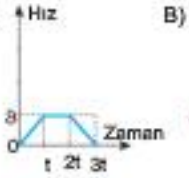
R aracının 0 - t zaman aralığında aldığı yol d olduğuna göre, t anında araçlar arası uzaklık kaç d'dir?

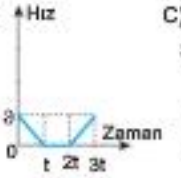
A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

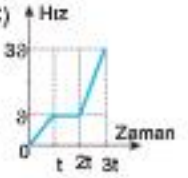
6. Doğrusal bir yolda duruştan harekete geçen bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

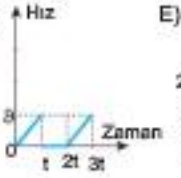


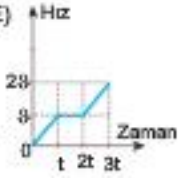
Buna göre, aracın hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)


B)


C)


D)


E)


3 D 4 C

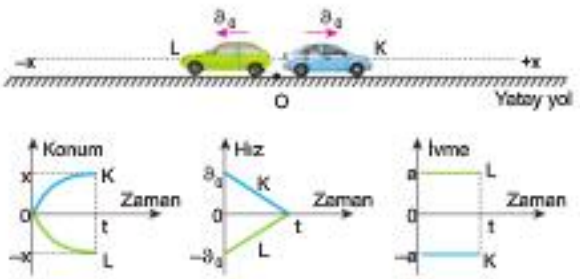
5 D 6 E

3. BÖLÜM

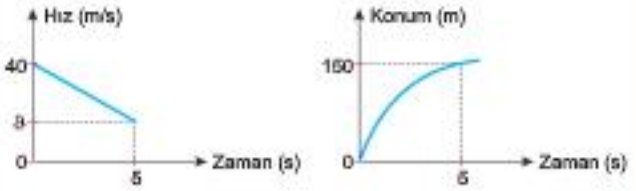
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket

İlk hızı ϑ_0 olan K ve L araçları oklarla gösterilen yönlerde düzgün yavaşlayan hareket yapsın. Araçların konum - zaman, hız - zaman ve ivme - zaman grafikleri şekildeki gibi olur.



Konum - zaman grafiği verilen bir araç, düzgün yavaşlayarak 5 s'de hızını 40 m/s'den ϑ'ye düşürsün. Araca ait hız-zaman ve konum-zaman şekildeki gibi olsun.



- Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan aracın yer değiştirmesini verir.

$$\text{Alan} = \Delta x = \frac{(40 + \vartheta)\cdot 5}{2} = 150$$

bağıntısından aracın son hızı

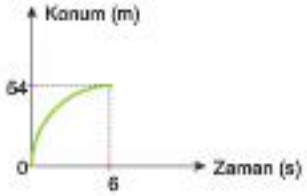
$\vartheta = 20$ m/s bulunur.

- Aracın yavaşlama ivmesi,

$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{\vartheta_{son} - \vartheta_{ilk}}{t} \text{'den}$$

$$a = \frac{20 - 40}{5} = -4\ m/s^2 \text{ bulunur.}$$

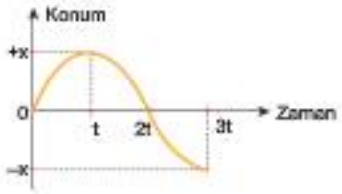
1. Doğrusal bir yolda sabit ivme ile hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Araç 6 s sonunda durduğuna göre, aracın ilk hızı ve ivme büyüklüğü için ne söylenebilir?

	İlk hız (m/s)	İvme (m/s^2)
A)	18	6
B)	24	8
C)	36	3
D)	18	3
E)	36	6

2. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, aracın 0 - 3t zaman aralığındaki hareketi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 0 - t zaman aralığında hızı azalmıştır.

B) t - 3t zaman aralığında aynı yöne hareket etmiştir.

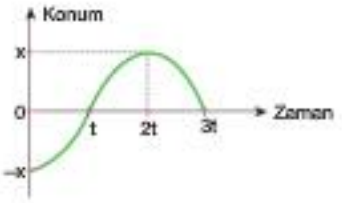
C) t - 2t zaman aralığında harekete başladığı noktaya yaklaşmıştır.

D) 2t anında hızı sıfırdır.

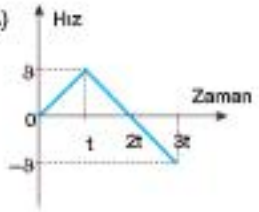
E) 2t - 3t zaman aralığında hız vektörü ile ivme vektörü zıt yönlüdür.

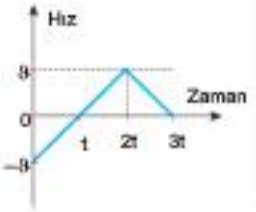
1 D 2 D

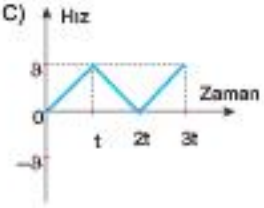
3. Yatay bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

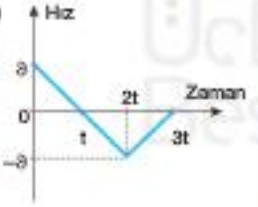


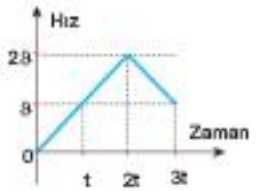
Buna göre, aracın hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)


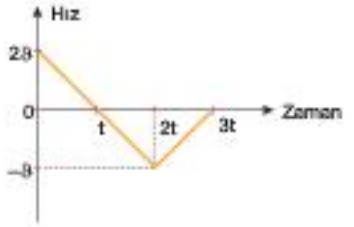
B)


C)


D)


E)


4. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Araç 0 - 3t zaman aralığında bir kez yön değiştirmiştir.

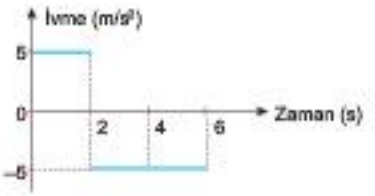
II. Aracın 0 - t zaman aralığındaki ivmesi, t - 2t zaman aralığındakine göre daha büyüktür.

III. Aracın 2t - 3t zaman aralığında hızı azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve III C) I ve III D) II ve III E) Yalnız I

5. İlk hızı 20 m/s olan bir hareketlinin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



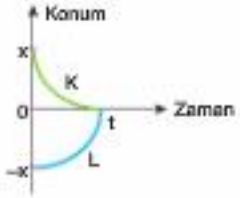
Buna göre, aracın 6 saniye sonundaki hızı kaç m/s'dir?

A) 0 B) 5 C) 10 D) 15 E) 20

3 A

4 B 5 C

1. Doğrusal bir yolda hareket eden K ve L araçlarının konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre; 0 - t zaman aralığında,

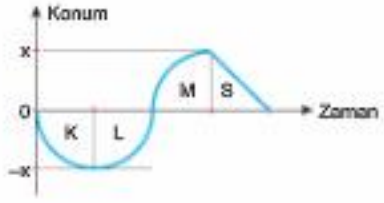
I. Araçlar zıt yöne hareket etmektedir.
II. K aracının hızı azalmaktadır.
III. Araçların aldıkları yollar eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bilgi:** Hızlanan hareket yapan bir cismin hız vektörü ile ivme vektörü aynı yönlüdür.

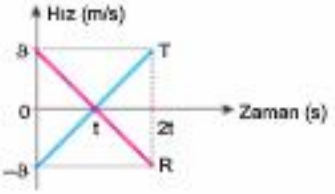
Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, aracın hangi bölgede hız vektörü ile ivme vektörü aynı yönlüdür?

A) Yalnız L B) K ve M C) Yalnız M
D) K ve S E) L ve S

3. Yatay bir yolda hareket eden R ve T araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



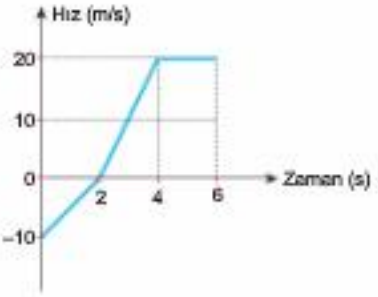
Araçlar t = 0 anında aynı konumda olduğuna göre,

I. t anında araçlar yanyanadır.
II. 2t anında araçlar yanyanadır.
III. 0 - 2t zaman aralığında araçların ivme büyüklükleri birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) Yalnız I
D) Yalnız III E) II ve III

4. Yatay bir yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



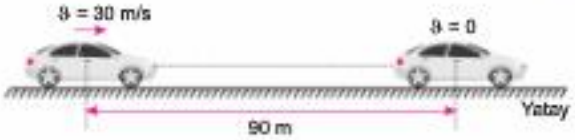
Aracın 0 - 6 saniye aralığında yavaşlarken aldığı yol x_1, toplam yol x_2 olduğuna göre, $\frac{x_2}{x_1}$ oranı kaçtır?

A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

1 E 2 A

3 E 4 C

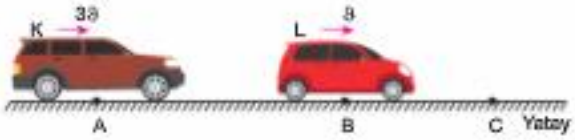
5. Yatay bir yolda 30 m/s hız ile gitmekte olan şekildeki araç, sabit ivme ile yavaşlayıp 90 m yol alarak duruyor.



Buna göre, aracın son iki saniyede hızı kaç m/s değişmiştir?

A) 2 B) 5 C) 10 D) 15 E) 20

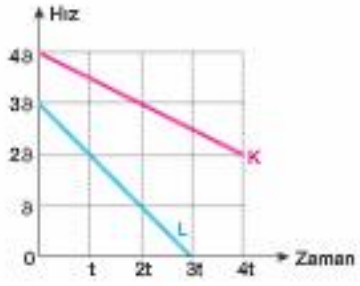
7. Yatay bir yolda K aracı A noktasından sabit 3ϑ hızıyla geçtiği anda L aracı B noktasından sabit ϑ hızıyla geçmektedir.



Araçlar bu andan itibaren düzgün yavaşlayarak aynı anda C noktasında durduklarına göre, AB yolunun uzunluğu BC yolunun uzunluğunun kaç katıdır?
(Araçların boyutları önemsizdir.)

A) 4 B) 3 C) 2 D) $\frac{3}{2}$ E) 1

6. Doğrusal bir yolda hareket eden K ve L araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir. K aracının t ve 3t anlarındaki ivmesinin büyüklüğü a_1 ve a_2, L aracının ise 2t anındaki ivmesinin büyüklüğü a_3 tür.



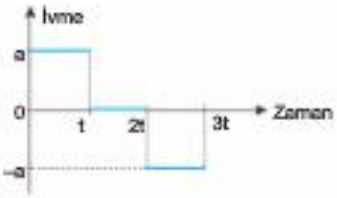
Buna göre, a_1, a_2 ve a_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $a_3 > a_1 > a_2$ B) $a_1 > a_3 > a_2$

C) $a_3 > a_1 = a_2$ D) $a_1 = a_2 > a_3$

E) $a_2 > a_3 > a_1$

8. Durgun halden doğrusal bir yolda harekete geçen bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Aracın t ve 3t anlarındaki hızı eşittir.

II. Araç t - 2t zaman aralığında düzgün doğrusal hareket yapmıştır.

III. Araç 0 - 3t zaman aralığında sürekli aynı yöne doğru hareket etmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

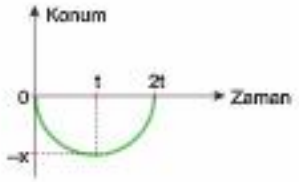
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5 C 6 C

7 C 8 D

1. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, aracın 0 - t ve t - 2t zaman aralığındaki hareketi için ne söylenebilir?

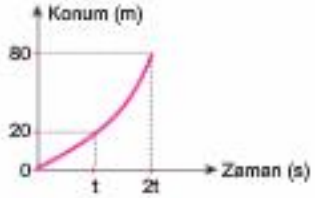
	0 - t	t - 2t
A)	Yavaşlayan	Yavaşlayan
B)	İvmeli	İvmesiz
C)	Hızlanan	Hızlanan
D)	Yavaşlayan	Hızlanan
E)	Hızlanan	Yavaşlayan

2. **Bilgi:** Doğrusal bir yolda düzgün hızlanan veya düzgün yavaşlayan bir cismin ortalama hızının büyüklüğü,

$$\vartheta_{ort} = \frac{\vartheta_{ilk} + \vartheta_{son}}{2}$$

bağıntısıyla hesaplanabilir.

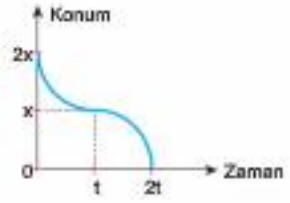
Doğrusal bir yolda duruştan sabit ivme ile harekete başlayan bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



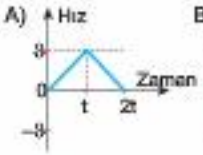
Aracın t - 2t zaman aralığındaki ortalama hızı 30 m/s olduğuna göre, ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?

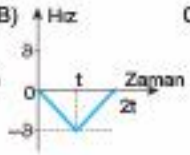
A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

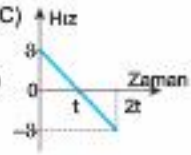
3. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

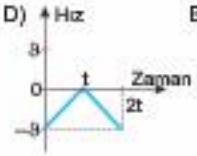


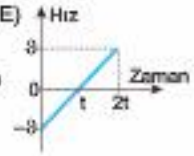
Buna göre, aracın hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)


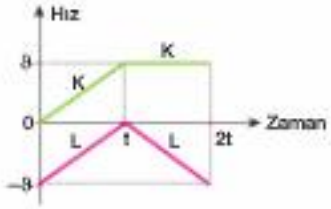
B)


C)


D)


E)


4. Doğrusal bir yol üzerinde t = 0 anındaki konumları aynı olan K ve L araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



t anında araçlar arası uzaklık d olduğuna göre, 2t anında araçlar arası uzaklık kaç d'dir?

A) $\frac{7}{2}$ B) 3 C) $\frac{5}{2}$ D) 2 E) $\frac{3}{2}$

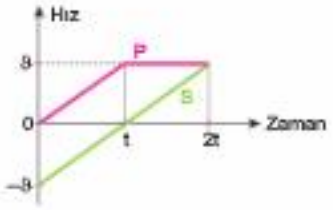
1 D 2 B

3 D 4 C

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 2

5. Doğrusal bir yolda hareket eden ve t = 0 anında aynı yerde bulunan P ve S araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre 0 - t ve t - 2t zaman aralığında araçlar arası uzaklık için ne söylenebilir?

	0 - t	t - 2t
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Azalır

7. Doğrusal bir yolda 0 – 6 s zaman aralığında düzgün hızlanan, 6 – 8 s zaman aralığında düzgün doğrusal, 8 – 12 s zaman aralığında düzgün yavaşlayan bir hareketlinin hızının zamana bağlı değişimini gösteren tablo şekildeki gibidir.

Hız $\left(\frac{m}{s}\right)$	0	10	20	30	30	15	0
Zaman (s)	0	2	4	6	8	10	12

Buna göre,

I. Hareketlinin 0 - 6 saniye aralığında aldığı yol, 8 - 12 s aralığında aldığı yoldan fazladır.

II. Hareketlinin 6 - 8 saniye aralığında ivmesi sıfırdır.

III. Hareketlinin 4. s'deki ivmesi 10. s'deki ivmesinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. Doğrusal bir yolda düzgün yavaşlayan hareket yapan bir aracın t = 0 ve t = 2 s anlarındaki üstten çekilen fotoğrafı şekildeki gibidir.

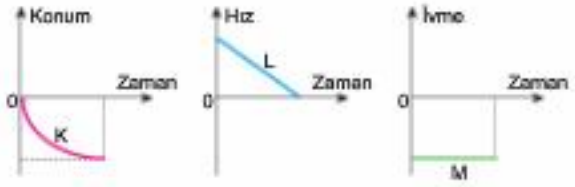
Buna göre; araç, durana kadar kaç metre yol almıştır?

A) 80 B) 90 C) 100 D) 120 E) 150

5 A 6 B

7 B

1. K, L ve M araçlarına ait bazı grafikler şekildeki gibidir.



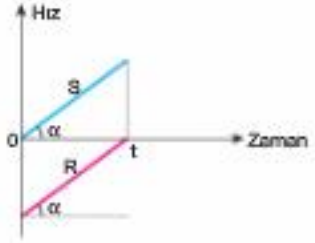
Buna göre, hangi aracın t = 0 anındaki hızı sıfır olamaz?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L

D) K ve M E) L ve M

2. **Bilgi:** Fizik biliminde, yer değiştirme ve ivme, vektörel büyüklüklerdir, alınan yol ise skaler bir büyüklüktür.

Doğrusal bir yolda hareket eden S ve R araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre, 0 - t zaman aralığında S ve R araçlarına ait;

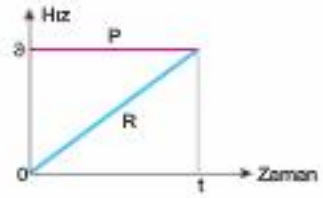
I. aldıkları yol
II. yer değiştirme
III. ivme

niceliklerinden hangileri birbirine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III

D) I ve III E) I ve II

3. Bir fizik öğretmeni "sabit ivmeli hareket" ünitesini öğrencilerine anlattıktan sonra doğrusal yolda hareket eden P ve R araçlarına ait hız - zaman grafiklerini şekildeki gibi tahtaya çizip öğrencilerine "Grafikteki ϑ ve t bilinenleriyle, araçlara ait hangi nicelikler kesinlikle bulunur?" sorusunu soruyor. Öğrencilerden bazılarının soruya verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.



Gül: R aracının 0 - t zaman aralığında aldığı yol

Mehmet: t anında P aracının R aracına uzaklığı

Feyza: R aracının 0 - t zaman aralığındaki ortalama hızı

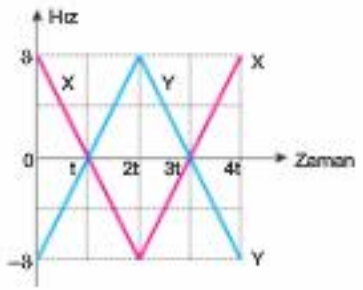
Buna göre, hangi öğrencilerin verdiği cevaplar doğrudur?

A) Yalnız Gül B) Yalnız Feyza

C) Gül ve Feyza D) Gül ve Mehmet

E) Mehmet ve Feyza

4. Doğrusal bir yolda t = 0 anında aynı noktada bulunan X ve Y araçlarının hız zaman grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre, araçlar hangi anlarda tekrar yan yana gelmiştir?

A) t ve 2t B) 2t ve 3t

C) t ve 3t D) 2t ve 4t

E) 3t ve 4t

1 C 2 D

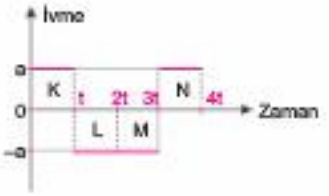
3 C 4 D

5. Doğrusal bir yolda duruştan hareket geçen bir araç sabit ivmeli hızlanan hareket yaparak 3t sürede 180 m yol alıyor.

Buna göre, aracın t-2t zaman aralığında aldığı yol kaç metredir?

A) 40 B) 50 C) 60 D) 80 E) 100

7. t = 0 anında durmakta olan bir cismin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

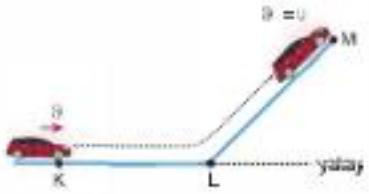


Buna göre, cismin hızı hangi bölgelerde azalmıştır?

A) L ve M B) M ve N C) L ve N

D) K ve N E) K ve L

6. Düşey kesiti şekildeki gibi verilen sürtünmesi önemsiz bir yolun K noktasından 9 hızıyla geçen bir oyuncak araba M noktasında duruyor. Arabanın KL yolunu alma süresi t, LM yolunu alma süresi 2t'dir.

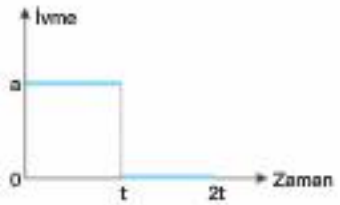


Buna göre, KL yolunun uzunluğu, LM yolunun kaç katıdır? (Arabanın boyutları önemsizdir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

8. **Bilgi:** İvme - zaman grafiğinin alanı hız değişimini verir.

Doğrusal bir yolda duruştan harekete geçen bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



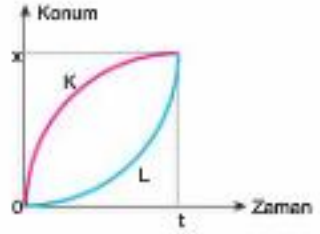
Aracın 0 - t zaman aralığında aldığı yol 10 m ise, 0 - 2t zaman aralığında aldığı yol kaç m'dir?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

5 C 6 C

7 C 8 B

1. Doğrusal bir yolda hareket eden K ve L araçlarının konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



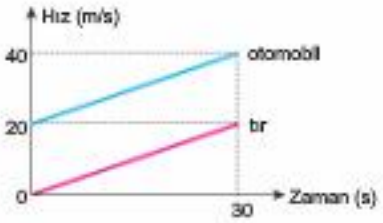
Buna göre, 0 - t zaman aralığında K ve L araçlarına ait;

I. İlk hız
II. Son hız
III. Yer değiştirme
IV. Ortalama hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklükleri kesinlikle eşittir?

A) Yalnız III B) I ve III C) III ve IV
D) II ve IV E) I ve II

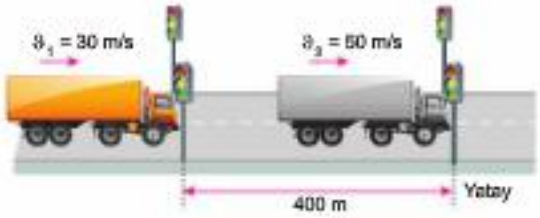
2. Aynı doğrultuda hareket eden otomobil ve tırın hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir. Araçların t = 0 anında aralarındaki uzaklık 200 m'dir.



Buna göre, 30 s sonunda araçlar arası uzaklık en fazla kaç m olabilir?

A) 600 B) 800 C) 900
D) 1000 E) 1200

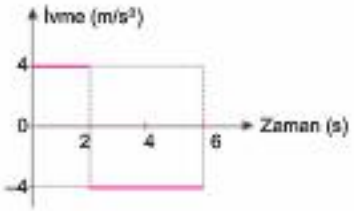
3. Doğrusal bir yolda düzgün hızlanan hareket yapan bir kamyon aralarında 400 metre mesafe bulunan iki yeşil ışığı 30 m/s ve 50 m/s hızla geçmektedir.



Buna göre, kamyonun hızlanma ivmesi kaç m/s^2 dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 5

4. İvme - zaman grafiği şekildeki gibi olan bir aracın 2. saniye sonundaki hızı sıfırdır.



Buna göre, aracın 6. saniye sonundaki hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

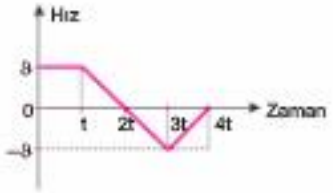
1 C 2 B

3 C 4 C

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 4

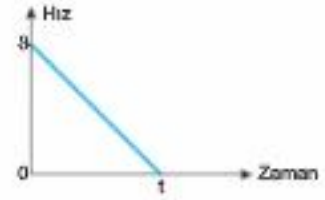
5. Doğrusal bir yolda hareket eden bir kamyonetin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, kamyonetin 0 - 4t zaman aralığındaki hareketi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Araç t –4t zaman aralığında ivmeli hareket yapmıştır.
B) Araç bir kez yön değiştirmiştir.
C) Aracın ortalama sürati, ortalama hızından büyüktür.
D) Araç 4t anında t = 0 anındaki konumundadır.
E) Aracın t - 2t ve 3t - 4t zaman aralığındaki ivme büyüklüğü eşittir.

6. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre; 0 - t zaman aralığında,

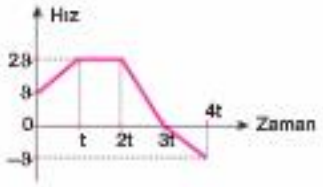
I. $\overline{\Delta x}$, yer değiştirme
II. $\overline{\Delta \vartheta}$, hız değişimi
III. $\overline{a}$, ivme

vektörlerinden hangilerinin yönü, hareket yönüyle aynıdır?

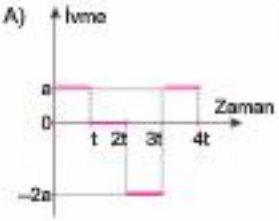
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

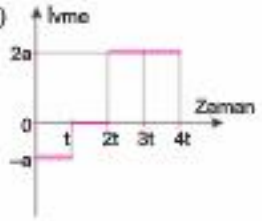
5 D 6 A

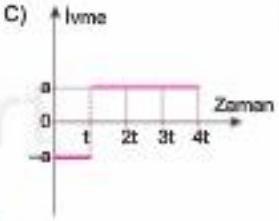
7. Bir hareketliye ait hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

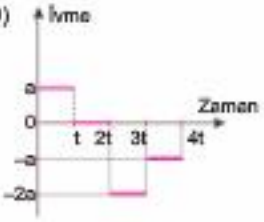


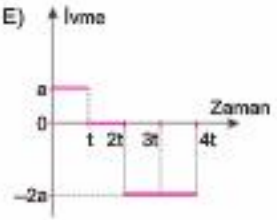
Buna göre, hareketlinin ivme - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)


B)


C)


D)


E)


7 D

1. Aşağıda bazı araçların yaptıkları hareketlere ait bilgiler verilmiştir.

I. Doğrusal bir yolda hareket eden bir kamyon hareketinin her saniyesinde eşit yollar almaktadır.

II. Doğrusal bir yolda ilerlemekte olan bir tren, hareketinin, ardışık ilk üç saniyesinde sırasıyla 10 m, 30 m, 50 m almıştır.

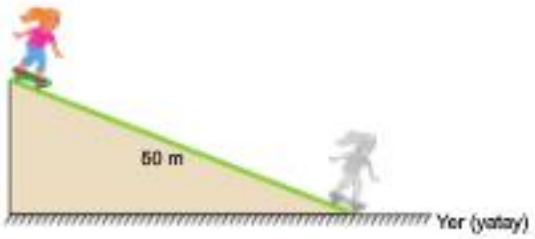
III. Doğrusal bir yolda ilerleyen bir tırın birim saniyedeki hız değişimi sıfırdan farklıdır.

Buna göre, verilenlerin hangilerinde araçlar ivmeli hareket yapmaktadır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

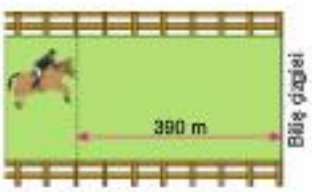
2. Uzunluğu 50 m olan bir pistin en üst ucundan kendini serbest bırakan bir kaykaycı düzgün hızlanarak pistin en alt ucuna 5 s'de ulaşıyor.



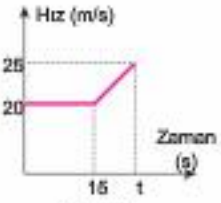
Buna göre, kaykaycının ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?
(Kaykaycının boyutlarını önemsemeyiniz.)

A) 2 B) 4 C) 5 D) 8 E) 10

3. Son 390 metresi doğrusal olan Şekil - I'deki koşu pistinde koşmakta olan bir atın bu bölümdeki hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibidir.



Şekil – I

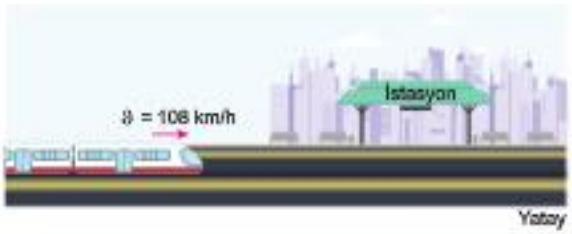


Şekil – II

Buna göre, at, yarışın son 150 metresini kaç saniyede koşmuştur?
(Atın boyutları önemsizdir.)

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

4. Hızı 108 km/h olan bir yolcu treni istasyona yaklaşınca, sabit yavaşlama ivmesi ile 360 m yol alarak duruyor.



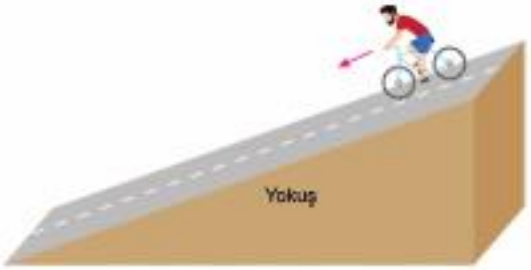
Buna göre; trenin yavaşlama ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?

A) 1 B) 1,25 C) 1,8 D) 2 E) 2,5

1 E 2 B

3 D 4 B

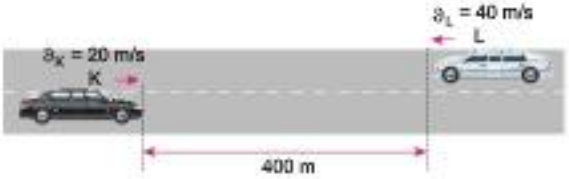
5. Eğimi sabit olan bir yokuştan pedal çevirmeden harekete başlayan bir bisikletli, sabit 2 m/s^2 ivme ile hızlanarak 5 s hareket ediyor.



Bisikletlinin 5 s sonundaki hızı 30 m/s olduğuna göre, bu süre içinde aldığı yol kaç m'dir?

A) 75 B) 100 C) 125 D) 150 E) 200

6. Yatay bir yolda sabit 20 m/s ve 40 m/s hızlarla birbirine doğru hareket etmekte olan K ve L araçları, aralarında 400 m varken aynı büyüklükteki ivme ile yavaşlamaya başlıyor.



Her iki araç da durduğunda ön uçları aynı hizada olduğuna göre, yavaşlama ivmelerinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?

A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 4 D) 5 E) 8

7. Şekildeki gibi paralel raylarda birbirine doğru sabit ϑ hızları ile hareket eden T_1 ve T_2 trenleri tünele aynı anda girmektedir. Trenler bu andan itibaren sırasıyla büyüklüğü sabit a ve 2a ivmeleri ile hızlanarak tüneli aynı sürede tamamen terkediyor.

Buna göre,

I. T_1 treninin boyu, T_2 treninin boyundan küçüktür.

II. Trenler tüneli tamamen terkettiği an, T_2 treninin hızı T_1 treninkine göre daha büyüktür.

III. T_2 treninin boyu tünelin boyundan fazladır.

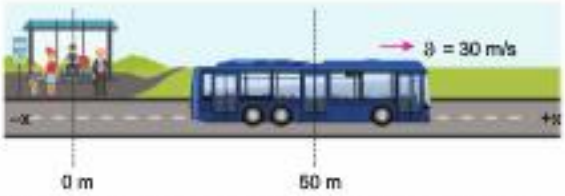
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

ÜçDörtBeş

5 C 6 B 7 C

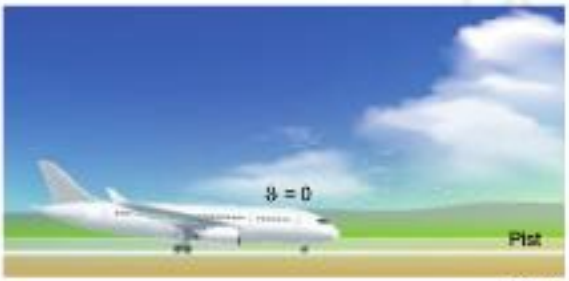
1. t = 0 anında durağa göre konumu +50 m olan bir halk otobüsünün ilk hızı 30 m/s'dir. Halk otobüsü bu andan itibaren sabit 5 m/s^2 ivme ile hızlanarak 10 s hareket ediyor.



Buna göre, 10 s sonunda halk otobüsünün durağa göre konumu kaçtır?
(Durak ve otobüsün boyutları önemsizdir.)

A) 450 B) 500 C) 550 D) 600 E) 750

2. Havalanmak için pistte bekleyen bir uçak sabit 20 m/s^2 ivme ile hızlanarak 1000 m yol aldıktan sonra havalanıyor.



Yatay

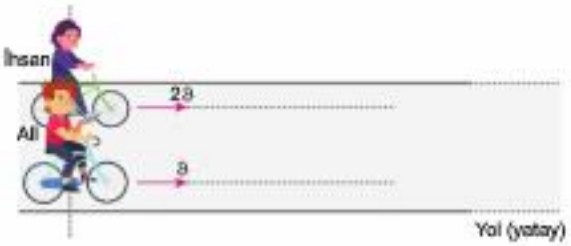
Buna göre,

I. Uçak havalanana kadar 10 s geçmiştir.
II. Uçağın havalandığı an hızı 200 m/s'dir.
III. Uçağın harekete başladıktan 2 s sonraki hızı 40 m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve III C) I, II ve III
D) I ve II E) II ve III

3. Doğrusal bir yolda bisiklet kullanan İhsan ve Ali, t = 0 anında aynı konumdan şekildeki gibi 2$\vec{v}$ ve $\vec{v}$ hızları ile geçtikleri an, frene basarak sabit ivme ile yavaşlayıp aynı anda duruyor.



Buna göre,

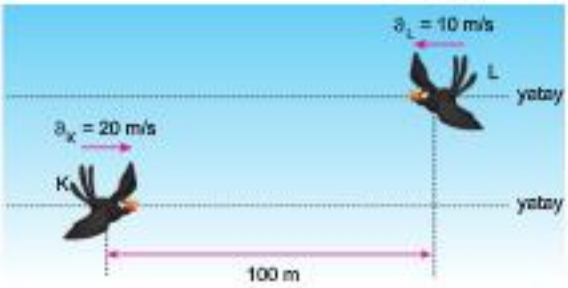
I. Yavaşlayıp durana kadar geçen sürede, İhsan'ın aldığı yol Ali'ninkinden fazladır.
II. Ali'nin yavaşlama ivmesi İhsan'ınkinden büyüktür.
III. Yavaşlayıp durana kadar geçen sürede İhsan'ın ortalama hızı, Ali'ninkinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 D 2 C 3 D

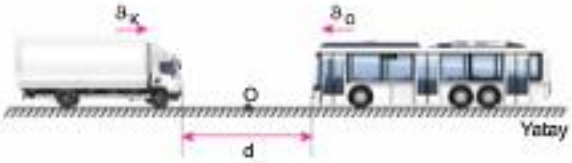
4. Sabit 20 m/s ve 10 m/s hızlarla birbirine doğru uçmakta olan K ve L kargaları arasındaki yatay uzaklık 100 m olduğu anda L kargası sabit 2 m/s^2 ivme ile yavaşlamaya başlıyor.



Buna göre, bu andan itibaren 3 s sonra kargalar arası yatay uzaklık kaç m'dir?

A) 12 B) 14 C) 16 D) 19 E) 26

5. Yatay bir yolda birbirine doğru sabit ϑ_K ve ϑ_o hızları ile hareket etmekte olan kamyon ve otobüs şekildeki konumlardan geçtikleri an, otobüs sabit a ivmesi ile hızlanmaya, kamyon ise sabit a ivmesi ile yavaşlamaya başlıyor. Daha sonra araçlar, t süre sonra O noktasında karşılaşıyor.



Araçlar şekildeki konumdan geçerken aralarındaki uzaklık d olduğuna göre, t süresi;

I. ϑ_K
II. ϑ_o
III. a
IV. d

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) I ve II B) I, II ve IV C) III ve IV
D) I, II, III ve IV E) I, II ve III

4 D

5 B

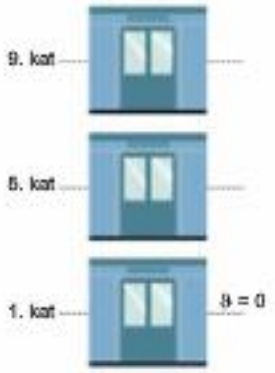
1. İlk hızı ϑ_0 olan bir araç, doğrusal bir yolda hareket ederken sabit a ivmesiyle yavaşlayarak t sürede duruyor. Bu harekele ait alınan yolun zamana bağlı değişim denklemi,

$$x = 20 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot t^2 \text{ dir.}$$

Buna göre, araç yavaşlamaya başladıktan sonra kaç m yol alarak durmuştur?

A) 16 B) 20 C) 24 D) 36 E) 40

2. Katları arası mesafenin aynı olduğu bir gökdelenin 1. katında durmakta olan arızalı bir asansör çalıştırıldığında, 1. ve 5. katlar arasında sabit a ivmesi ile, 5. ve 9. katlar arası ise sabit 2a ivmesiyle hızlanan hareket yaparak 9. kata ulaşıyor.



Buna göre,

I. Asansörün 9. katlaki hızı 5. kattakine göre daha küçüktür.

II. Asansörün 1. ve 5. katlar arasını alma süresi, 5. ve 9. katlar arasını alma süresinden büyüktür.

III. Asansörün 1. ve 5. katlar arasındaki ortalama hızı, 5. ve 9. katlar arasındakine göre daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

1 E 2 E

3. Emre'nin sürekli x doğrultusunda hareket eden bir aracın hareketi ile ilgili yaptığı gözlemler aşağıdaki gibidir.

- Aracın 0 - 3t zaman aralığındaki harekelini gözlemledim.
- Araç sadece bir kez yön değişlirdi.
- Araç 3t anında başlangıçlaki konumunda değildir.

Emre'nin gözlemlerine göre,

(I) (II) (III)

I, II ve III ile verilen grafiklerden hangileri bu araca ait olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ya da II

D) I ya da III E) II ya da III

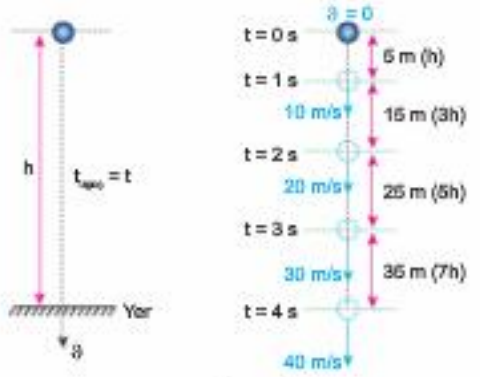
ÜçDörtBeş

3 D

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Serbest Düşme

Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda, yerden belli bir yükseklikten ilk hızsız bırakılan bir cismin yaptığı harekete "serbest düşme" denir. Cisme yere düşene kadar geçen sürede etki eden net kuvvet mg, cismin ivmesi ise yer çekimi ivmesine eşittir.



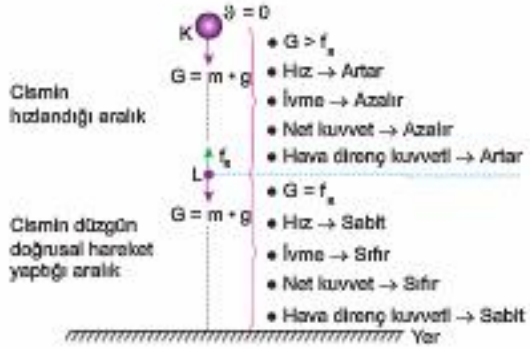
$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$\vartheta = g \cdot t$$

$$\vartheta^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

Hava Direnç Kuvveti

Hava direncinin olduğu bir ortamda, K noktasından ilk hızsız bırakılan bir cisim, L noktasına kadar hızlandıktan sonra bu noktada sahip olduğu hızla düzgün doğrusal hareket yaparak yere çarpsın.



Hava direnç kuvveti,

k : Cisim ile hava arasındaki sürtünme katsayısı

A: Hareket doğrultusuna dik en büyük kesit alanı

ϑ: Limit hız, olmak üzere

$f_s = k \cdot A \cdot \vartheta^2$, bağıntısıyla hesaplanır.

1. Özelliği her yerde aynı olan bir hava ortamında buluttan düşen m kütleli bir yağmur damlası bir süre sonra limit hıza ulaşıyor.

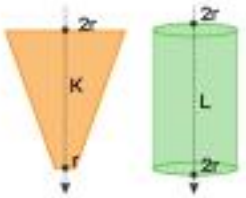
Buna göre, limit hıza ulaşan yağmur damlası ile ilgili,

I. Düzgün doğrusal hareket yapar.
II. Üzerine etki eden net kuvvet sıfırdır.
III. Hareket süresince üzerine etki eden hava direnç kuvveti, en büyük değerindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Hava direncinin ihmal edilmediği bir ortamda, eşit kütleli kesik koni biçimindeki K ve silindir şeklindeki L cisimleri, şekildeki konumlardan serbest bırakılıyor.



Cisimler yere gelmeden limit hıza ulaştıklarına göre,

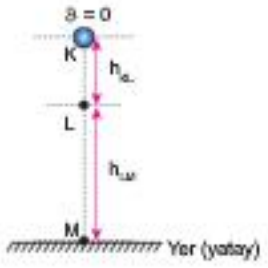
I. K cisminin limit hızının büyüklüğü, L cisminkine eşittir.
II. L cismine etki eden hava direnç kuvvetinin maksimum değeri, K'ninkinden büyüktür.
III. Limit hıza ulaştıktan sonra, K ve L'nin ivmeleri sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Hava sürtünme katsayısı, her iki cisim içinde aynıdır.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 E 2 C

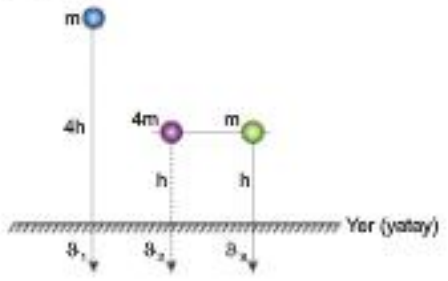
3. Hava sürtünmelerinin önemsenmediği bir ortamda K noktasından serbest bırakılan bir cisim, KL ve LM yollarını, sırasıyla t ve 2t sürede alarak yere çarpıyor.



Buna göre, $\frac{h_{KL}}{h_{LM}}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{7}$ E) $\frac{1}{8}$

4. Hava direncinin önemsiz olduğu bir ortamda m, 4m, m kütleli üç bilye şekildeki konumlarından serbest bırakılıyor.



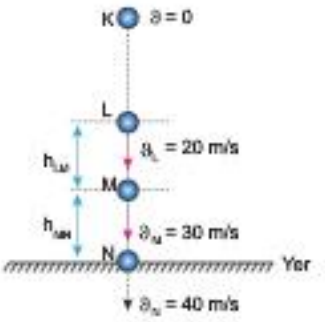
Bilyelerin tam yere çarptığı andaki hızlarının büyüklüğü ϑ_1, ϑ_2, ϑ_3 olduğuna göre, bu hızlar arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta_1 = \vartheta_2 > \vartheta_3$ B) $\vartheta_1 > \vartheta_2 = \vartheta_3$

C) $\vartheta_3 > \vartheta_2 > \vartheta_1$ D) $\vartheta_2 = \vartheta_3 > \vartheta_1$

E) $\vartheta_3 > \vartheta_1 > \vartheta_2$

5. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda K noktasından serbest bırakılan bir cisim, L noktasından 20 m/s, M noktasından 30 m/s büyüklüğündeki hızla geçip N noktasına 40 m/s hızla çarpmaktadır.



Buna göre, $\frac{h_{LM}}{h_{MN}}$ oranı kaçtır?

(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) $\frac{4}{3}$ B) 1 C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{5}{7}$ E) $\frac{1}{2}$

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda h yüksekliğinden serbest bırakılan bir top, harekelinin son saniyesinde 45 m yol alarak yere çarpıyor.

Buna göre; topun havada kalma süresi ve yere çarpma hızı nedir?

(g = 10 m/s^2 alınız.)

	Süre (s)	Hız (m/s)
A)	3	15
B)	3	30
C)	5	50
D)	5	40
E)	4	40

3E 4B

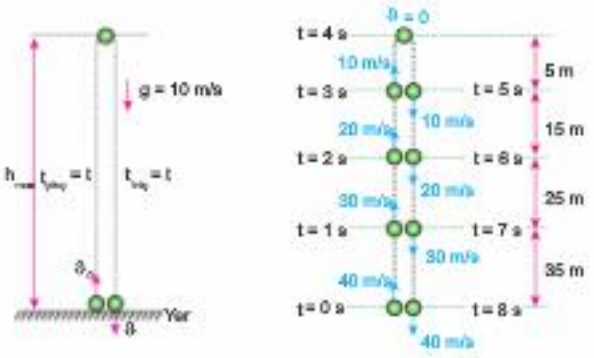
5D 6C

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Düşey Atış Hareketi

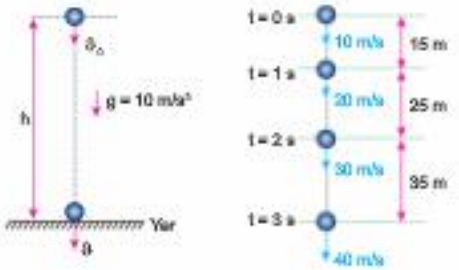
a) Aşağıdan yukarıya düşey atış



$h = \vartheta_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ (cismin t anındaki yerden yüksekliği)

$h_{max} = \frac{\vartheta_0^2}{2 \cdot g}$ (cismin çıkabileceği en büyük yükseklik)

b) Yukarıdan aşağıya düşey atış:



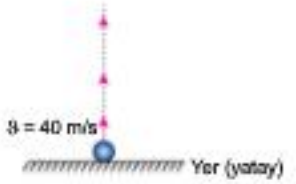
Cismin yere çarpma süresi t ise, cismin yere çarpana kadar aldığı yol;

$h = \vartheta_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ ile

yere çarpma hızı,

$\vartheta^2 = \vartheta_0^2 + 2 \cdot g \cdot h$ bağıntılarıyla hesaplanabilir.

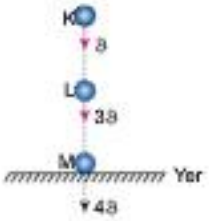
1. Bir bilye, sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda şekildeki gibi yerden düşey yukarı doğru 40 m/s hızla atılıyor.



Buna göre, bilyenin atıldıktan 7 saniye sonra hızının büyüklüğü ve yerden yüksekliği nedir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

	Hız büyüklüğü (m/s)	Yerden yükseklik (m)
A)	20	35
B)	30	45
C)	20	30
D)	30	35
E)	10	45

2. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, K noktasından ϑ büyüklüğündeki hızla düşey olarak aşağı doğru atılan bir cisim, L noktasından 3ϑ hızıyla geçerek 4ϑ hızıyla M noktasında yere çarpıyor.



Buna göre,

I. Cismin, KL arasını alma süresi, LM arasını alma süresinden fazladır.

II. KL arası düşey uzaklık, LM arası düşey uzaklıktan büyüktür.

III. Cisim, sabit ivmeli hareket yapmaktadır.

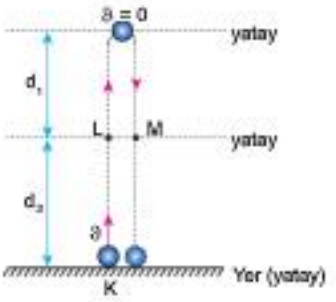
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 D 2 E

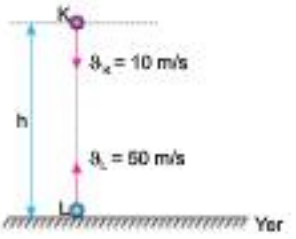
3. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda yerden düşey olarak yukarı doğru ϑ hızıyla atılan bir cismin K'den L'ye ve L'den M'ye gelme süreleri eşittir.



Buna göre, $\frac{d_2}{d_1}$ oranı kaçtır?

A) 16 B) 12 C) 8 D) 4 E) 3

5. Hava direncinin göz önünde bulundurulmadığı bir ortamda, aynı anda K cismi 10 m/s hızla düşey olarak aşağıya doğru, L cismi ise 50 m/s hızla düşey olarak yukarıya doğru atılıyor.



Cisimler atıldıktan 3 saniye sonra karşılaştıklarına göre, h yüksekliği kaç metredir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

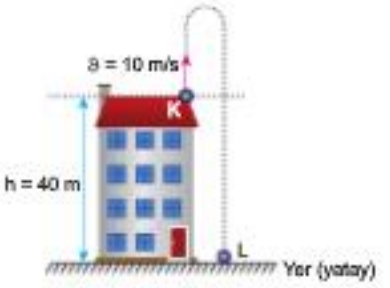
A) 180 B) 160 C) 150 D) 120 E) 90

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, yerden h kadar yükseklikten düşey olarak aşağıya doğru atılan bir cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Cisim, atıldıktan 3 s sonra yere ulaştığına göre, h yüksekliği kaç m'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 45 B) 50 C) 60 D) 75 E) 80

6. Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda, 40 metre yüksekliğindeki bir apartmanın K noktasından 10 m/s hızla düşey olarak yukarı atılan bir taş, şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasında yere düşüyor.



Buna göre; taş, yere kaç m/s hızla çarpar?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50

3 C 4 D

5 A 6 C

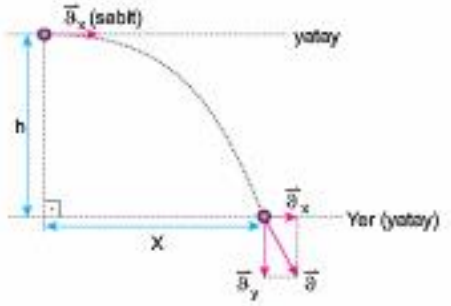
3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

İki Boyutta Hareket

Yatay Atış Hareketi

Yerden belli bir yükseklikten $\vec{v}_x$ hızıyla yatay olarak atılan bir cismin yaptığı harekete yatay atış hareketi denir.



- Cisim a = g ivmesiyle, düşey doğrultuda hızlanan hareket yapar.
- Cismin havada kalma süresi t ise, h yüksekliği

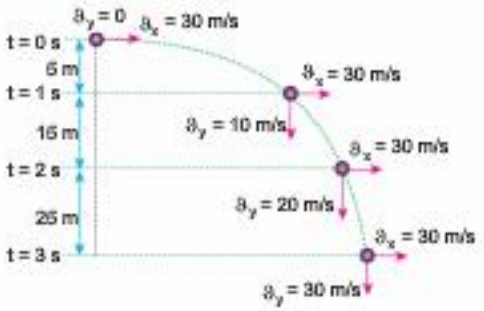
  $h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$, bağıntısıyla hesaplanır.
- Cisim yatay doğrultuda sabit hızla hareket ettiğinden, X yolu

  $X = v_x \cdot t$, bağıntısıyla hesaplanır.
- Cismin t anındaki düşey hızı,

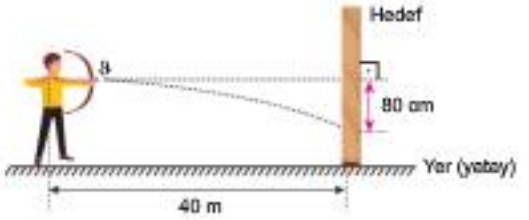
  $v_y = g \cdot t$ bağıntısıyla hesaplanır.
- Cismin t anındaki hızının büyüklüğü,

  $v^2 = v_x^2 + v_y^2$ bağıntısıyla hesaplanır.

Yerden 45 m yükseklikten yatay olarak 30 m/s hızla atılan bir cismin düşey ve yatayda aldığı yollar ile yörüngesi üzerindeki düşey ve yatay hız büyüklükleri şekildeki gibidir.



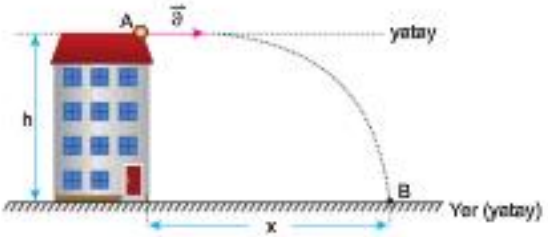
1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda bir okçu, kendisinden 40 m uzaklıkta bulunan bir hedefe okunu, yatay olarak v büyüklüğündeki hızla şekildeki gibi fırlatıyor.



Ok, nişan alınan yerin 80 cm altında hedefe çarptığına göre, v hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?
($g = 10$ m/s^2 alınız.)

A) 40 B) 50 C) 60 D) 80 E) 100

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, h yüksekliğindeki bir binanın tepesindeki A noktasından $\vec{v}$ yatay hızıyla atılan bir cisim, t sürede yatayda x yolunu alarak B noktasında yere düşüyor.

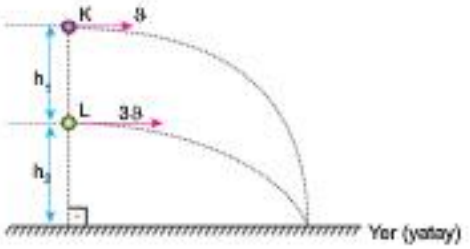


Buna göre, cisim aynı noktadan $2\vec{v}$ yatay hızıyla atılırsa, x ve t niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	x	t
A)	Değişmez	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Değişmez
E)	Artar	Artar

1 E 2 D

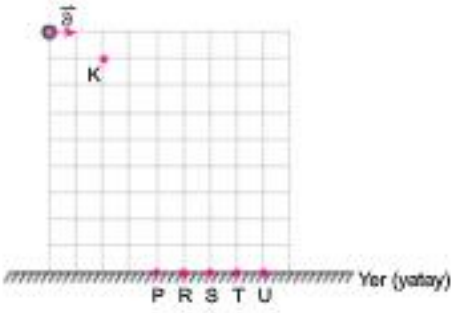
3. Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda, K ve L noktalarından ϑ ve 3ϑ yatay hızlarıyla atılan cisimler şekildeki gibi aynı noktada yere çarpıyor.



Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

A) 12 B) 9 C) 8 D) 6 E) 3

4. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda şekildeki konumdan $\vec{\vartheta}$ hızıyla yatay atılan bir cisim, atıldıktan t süre sonra K noktasından geçerek harekeline devam ediyor.

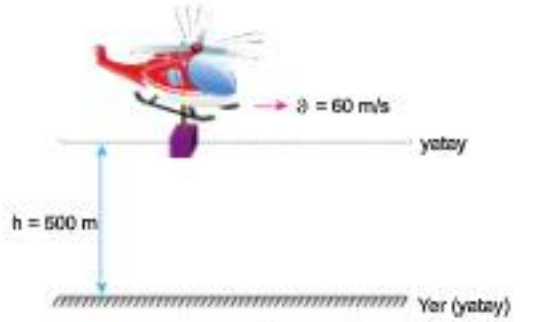


Buna göre, cisim, atıldıktan kaç t süre sonra ve hangi noktada yere çarpar? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

	Süre	Nokta
A)	3t	T
B)	2t	S
C)	3t	S
D)	4t	U
E)	2t	R

3 C 4 C

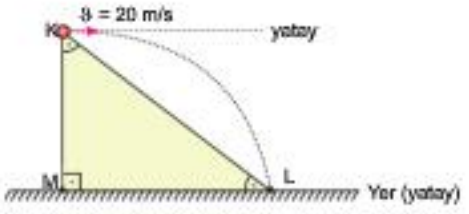
5. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, yerden 500 metre yükseklikte, 60 m/s hızla yatay olarak uçmakta olan bir helikopter şekildeki konumdan geçerken, helikopterin altındaki bir paket serbest bırakılıyor.



Buna göre, paketin yere düştüğü noktanın bırakıldığı noktaya olan yatay uzaklığı kaç m'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 400 B) 500 C) 600 D) 800 E) 900

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda şekildeki eğik düzlemin K noktasından 20 m/s hızla yatay atılan bir cisim bir süre sonra L noktasına çarpıyor.



Buna göre, KM yüksekliği kaç metredir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 20 B) 45 C) 60 D) 80 E) 100

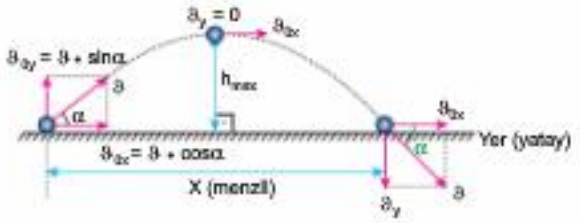
5 C 6 D

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Eğik Atış Hareketi

Yatayla bir açı yapacak şekilde atılan bir cismin, yer çekimi ivmesiyle yaptığı harekettir.

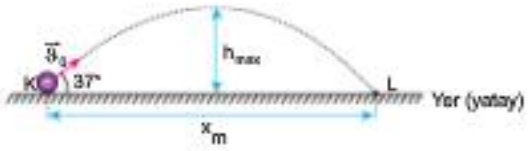


- Cismin hızının yatay bileşeni, $\vartheta_{0x} = \vartheta \cdot \cos\alpha$ olup hareket boyunca sabittir.
- Cismin hızının düşey bileşeni, $\vartheta_{0y} = \vartheta \cdot \sin\alpha$ olup önce azalarak sıfır olur, sonra ters yönde artmaya başlar.
- Cismin, herhangi bir t anında düşey hızının büyüklüğü, $\vartheta_y = \vartheta_{0y} - g \cdot t$ bağıntısıyla bulunur.
- Cismin, herhangi bir t anında hızının büyüklüğü, $\vartheta^2 = \vartheta_y^2 + \vartheta_{0x}^2$ bağıntısıyla bulunur.
- Cismin maksimum yüksekliğe çıkış ve iniş süreleri birbirine eşittir. $t_{çıkış} = t_{iniş} = \frac{\vartheta_{0y}}{g}$, bağıntısıyla bulunur.
- Cismin havada kalma süresi, $t_{uçuş} = t_{çıkış} + t_{iniş} = \frac{2\vartheta_{0y}}{g}$, bağıntısıyla bulunur.
- Cismin yerden çıkabileceği maksimum yükseklik, $h_{max} = \frac{\vartheta_{0y}^2}{2g}$, bağıntısıyla bulunur.
- Cismin yatayda aldığı menzil, $X_{menzil} = V_{ox} \cdot t_{uçuş}$, bağıntısıyla bulunur.

Eğik Atış Hareketinde Özel Durumlar

- ϑ_1 ve ϑ_2 hız büyüklükleri ile yerden eğik atılan iki cismin yatay ile yaptıkları açıların toplamı 90° ise, menzil uzaklıklarının oranı, $\frac{X_1}{X_2} = \frac{\vartheta_1^2}{\vartheta_2^2}$ dir.

1. K noktasından $\vec{\vartheta}_0$ hızıyla eğik atılan bir cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek 6 s'de L noktasında yere çarpmaktadır.

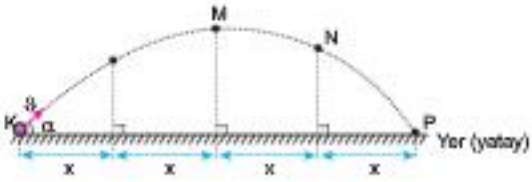


Hava sürtünmeleri ihmal edildiğine göre, h_{max} ve x_m niceliklerinin büyüklüğü kaç m'dir?

(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8, g = 10 m/s² alınız.)

	h_{max}	x_m
A)	180	300
B)	45	180
C)	80	240
D)	20	120
E)	45	240

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, K noktasından ϑ büyüklüğündeki hızla eğik atılan bir cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek P noktasında yere çarpmaktadır.



Harekete ait; yalnız x ve MN arasında geçen süre bilindiğine göre,

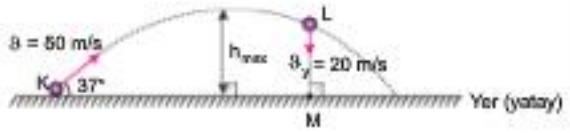
I. Cismin havada kalma süresi,
II. M noktasının yerden yüksekliği,
III. Cismin M noktasındaki hızı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 E 2 C

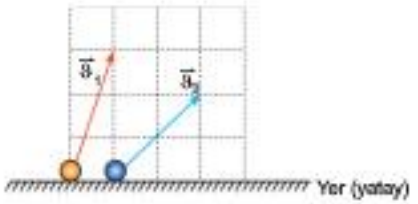
3. Sürtünmelerin önemsiz olduğu bir ortamda K noktasından 50 m/s hızla şekildeki gibi eğik atılan bir cismin, yörüngesi üzerinde bulunan L noktasından geçerken, hızının düşey bileşeni 20 m/s'dir.



Buna göre, K - M noktaları arası uzaklık kaç m'dir?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8, g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 240 B) 200 C) 180 D) 160 E) 140

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, yerden $\vec{\vartheta}_1$ ve $\vec{\vartheta}_2$ hızlarıyla şekildeki gibi eğik atılan cisimlerin havada kalma süreleri sırasıyla t_1, t_2; çıkabilecekleri maksimum yükseklikler h_1, h_2; yatayda aldıkları yollar X_1 ve X_2 olmaktadır.



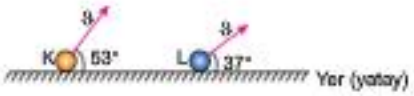
Buna göre,

I. $t_1 > t_2$
II. $h_1 > h_2$
III. $X_1 > X_2$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda K ve L cisimleri, şekildeki gibi ϑ büyüklüğündeki hızlarla eğik atıldıklarında, çıkabilecekleri maksimum yükseklikler h_K ve h_L; havada kalma süreleri t_K ve t_L; yatayda aldıkları yollar X_K ve X_L olmaktadır.



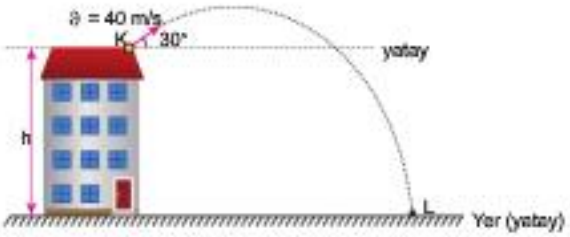
Buna göre,

I. $t_K > t_L$
II. $h_K > h_L$
III. $X_K = X_L$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, h yüksekliğindeki bir binanın K noktasından 40 m/s büyüklüğündeki hızla eğik atılan bir cisim, şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasında yere çarpıyor.



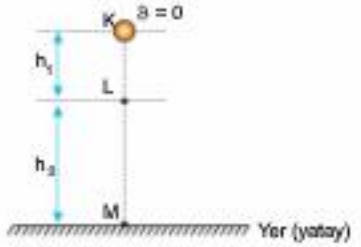
Cismin havada kalma süresi 6 s olduğuna göre, h yüksekliği kaç m'dir?
(sin30° = 1/2, cos30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$, g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 100 B) 80 C) 60 D) 50 E) 40

3 B 4 B

5 E 6 C

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda K noktasından serbest bırakılan bir cisim, K - L arasını t, L - M arasını 3t sürede alarak yere çarpmaktadır.



Buna göre, $\frac{h_2}{h_1}$ oranı kaçtır?

A) 25 B) 20 C) 16 D) 15 E) 12

2. Hava sürtünmesinin önemsenmediği bir ortamda h yüksekliğinden serbest bırakılan m kütleli cisim, t sürede ϑ hızı ile yere çarpmaktadır.

Cisim aynı yükseklikten hava sürtünmesinin ihmal edilmediği bir ortamda serbest bırakılırsa t ve ϑ niceliklerinin büyüklüğü için ne söylenebilir?

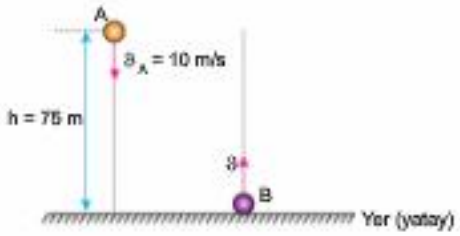
	t	ϑ
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

3. Hava direncinin olmadığı bir ortamda yerden ϑ hızıyla düşey olarak yukarı doğru atılan bir cisim, atıldıktan 4 s ve 6 s sonra aynı noktadan geçiyor.

Buna göre; cismin, atıldıktan 7 s sonra yerden yüksekliği kaç m'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 75 B) 90 C) 105 D) 120 E) 135

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, yerden 75 m yükseklikteki A cismi, 10 m/s hızla düşey olarak aşağıya doğru atıldığı anda, yerdeki B cismi de ϑ hızıyla düşey olarak yukarıya doğru şekildeki gibi atılıyor.



Cisimlerin yere çarpma hızlarının büyüklükleri eşit olduğuna göre, B cisminin havada kalma süresi kaç s'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

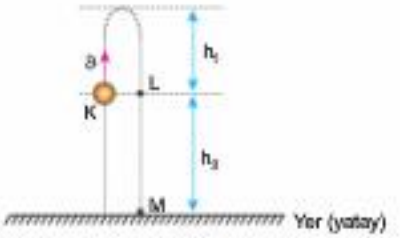
1 D 2 B

3 C 4 C

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA 1 SORULAR

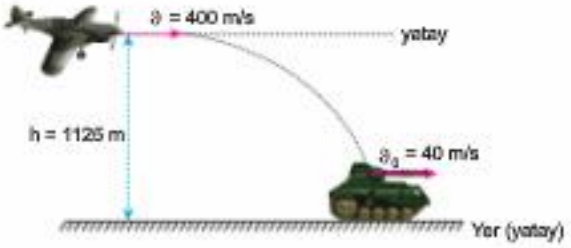
5. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda yerden belli bir yükseklikteki K noktasından ϑ hızıyla düşey olarak yukarı doğru atılan bir cismin yörüngesi şekildeki gibidir. Cisim K'den L'ye 6t, L'den M'ye 3t sürede gelmektedir.



Buna göre, $\frac{h_2}{h_1}$ oranı kaçtır?

A) 7 B) 6 C) 5 D) 3 E) 2

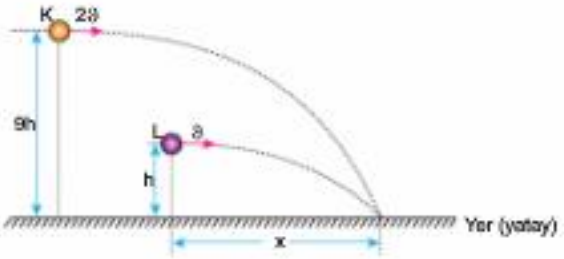
7. Yerden 1125 metre yükseklikle sabit 400 m/s hızla uçmakta olan bir savaş uçağı, kendisinden 40 m/s sabit hızla uzaklaşmakta olan bir tankı vurmak isliyor.



Buna göre; uçak, tanka kaç m yatay uzaklıkta iken bombayı serbest bırakmalıdır?
($g = 10\ m/s^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 2400 B) 3600 C) 4200 D) 5400 E) 6600

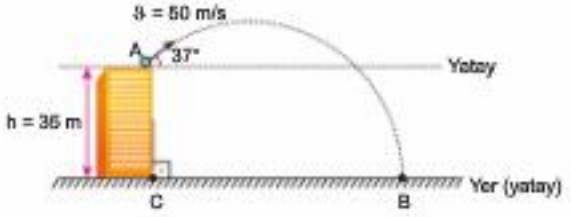
6. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, 9h ve h yüksekliklerinden 2ϑ ve ϑ hızlarıyla yatay olarak atılan K ve L cisimleri şekildeki gibi aynı noktada yere çarpmaktadır.



Buna göre, cisimlerin atıldıkları noktaların arasındaki yatay uzaklık kaç x'dir?

A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

8. Yüksekliği 35 m olan bir binanın tepesindeki A noktasından 50 m/s hızla eğik atılan bir taş, şekildeki yörüngeyi izleyerek B noktasında yere düşüyor.

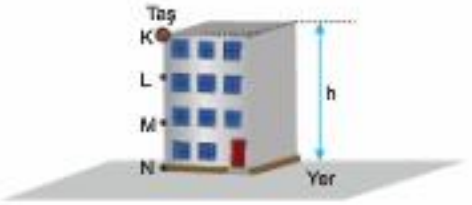


Sürtünmeler önemsiz olduğuna göre, CB uzaklığı kaç metredir?
($\sin 37° = 0{,}6$, $\cos 37° = 0{,}8$, $g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 200 B) 240 C) 280 D) 300 E) 320

5 D 6 C 7 D 8 C

1. h yüksekliğindeki bir binanın en üst noktasından serbest bırakılan bir taş KL arasını 1 saniyede, LM arasını 2 saniyede, MN arasını 1 saniyede geçip N noktasında yere çarpmaktadır.



Buna göre; h yüksekliği, L-M noktaları arası düşey uzaklığın kaç katına eşittir?
(Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s^2)

A) 8 B) 4 C) 3 D) 2 E) 3/2

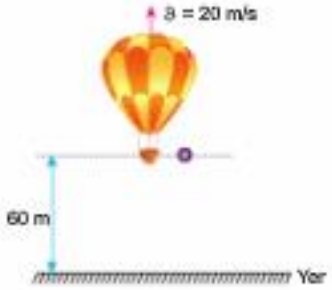
2. **Bilgi:** Dünya yüzeyindeki yerçekimi ivmesi, Ay yüzeyindekinin yaklaşık altı katına eşittir.

Burak, Dünya yüzeyinde yaptığı bir deneyde, kütlesi m olan bir cismi h yüksekliğinden serbest bırakığında cismin yere çarpma süresini t, hızını ϑ olarak ölçüyor.

Buna göre, Burak, başka bir değişiklik yapmadan deneyi Ay yüzeyinde yapsaydı, t ve ϑ niceliklerinin ölçüm sonuçlarını ilk durumuna göre nasıl bulurdu?

	t	ϑ
A)	Küçük	Büyük
B)	Eşit	Eşit
C)	Büyük	Küçük
D)	Büyük	Büyük
E)	Küçük	Küçük

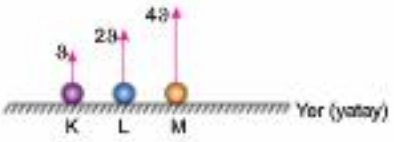
3. Hava sürtünmelerinin önemsiz olduğu bir ortamda 20 m/s sabit hızla düşey olarak yukarı doğru hareket eden bir gezi balonu, şekildeki gibi yerden 60 m yükseklikte iken bir taş balona göre serbest bırakılıyor.



Buna göre; taş yere çarptığında balonun yerden yüksekliği kaç m'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 120 B) 150 C) 180 D) 200 E) 240

4. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda aynı anda düşey olarak yukarıya doğru fırlatılan K, L ve M cisimlerinin hızları ϑ, 2ϑ ve 4ϑ'dir.



Buna göre,

I. K cismi yere çarptığı anda, L cismi çıkabileceği maksimum yüksekliktedir.

II. L cismi yere çarptığı anda, M cisminin ivmesi sıfırdır.

III. K cismi çıkabileceği maksimum yükseklikte iken, L cismi ile aynı yatay hizadadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

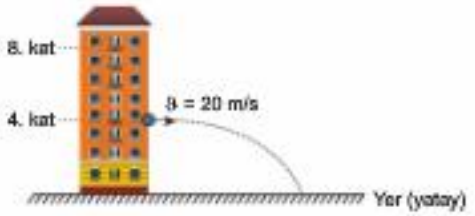
1 D 2 C

3 C 4 A

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 2

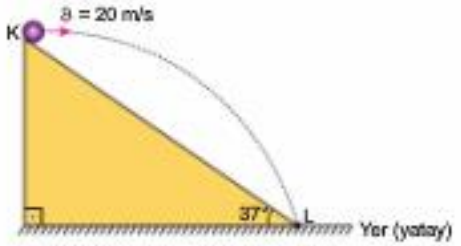
5. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, bir apartmanın 4. katından 20 m/s hızla yatay olarak atılan bir cisim, şekildeki yörüngeyi izleyerek yere düşüyor.



Buna göre, bir başka cisim, aynı apartmanın 8. katından kaç m/s hızla yatay olarak atılırsa, diğer cisimle aynı noktada yere düşer?
(Kalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 10 B) $10\sqrt{2}$ C) 20 D) $20\sqrt{2}$ E) 40

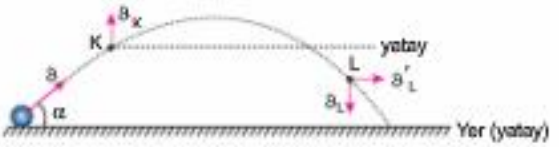
6. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği bir ortamda bulunan şekildeki eğik düzlemin K noktasından 20 m/s hızla yatay olarak fırlatılan bir cisim, L noktasında yere çarpmaktadır.



Buna göre, cismin L noktasına çarptığı anda hızının düşey bileşeni kaç m/s'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız. $\sin 37° = 0{,}6$, $\cos 37° = 0{,}8$)

A) 10 B) 15 C) 20 D) 30 E) 40

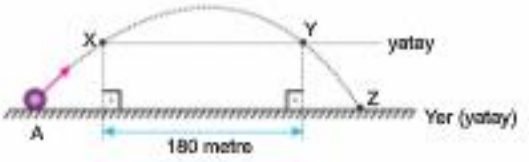
7. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda, yerden ϑ hızıyla eğik olarak atılan bir cismin izlediği yörünge şekildeki gibidir. Cismin K noktasından geçerken hızının düşey bileşeni ϑ_K, L noktasından geçerken hızının yatay bileşeni ϑ'_L, düşey bileşeni ise ϑ_L dir.



Buna göre, aşağıda verilen karşılaştırmalardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) $\vartheta > \vartheta_K$ B) $\vartheta_L > \vartheta'_L$ C) $\vartheta_K > \vartheta_L$
D) $\vartheta_K > \vartheta'_L$ E) $\vartheta > \vartheta_L$

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda yerden eğik olarak atılan bir cisim, XY arasının 5 s'de almaktadır.



Cismin çıkabileceği en büyük yükseklik 45 m olduğuna göre, A-Z arası uzaklık kaç m'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız)

A) 180 B) 208 C) 216 D) 232 E) 248

5 B 6 D

7 C 8 C

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda h yüksekliğinden serbest bırakılan bir cismin yere çarpana kadar geçen sürede ortalama sürati 30 m/s'dir.

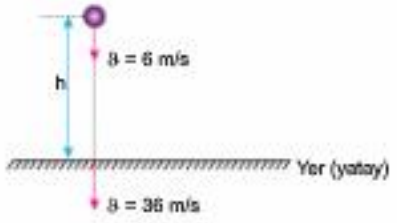
Buna göre, h yüksekliği kaç m'dir?

($g = 10\ m/s^2$)

A) 245 B) 200 C) 180 D) 125 E) 45

2. **Bilgi:** Çekim ivmesinin $10\ m/s^2$ kabul edildiği bir ortamda yerden yeterince yüksekliklen serbest bırakılan bir cismin hızı, her 1 s'de 10 m/s artar.

Yerden h kadar yüksekliklen düşey olarak aşağıya doğru 6 m/s hızla atılan bir cisim, şekildeki gibi yere 36 m/s hızla çarpmaktadır.



Buna göre, h yüksekliği kaç m'dir?

($g = 10\ m/s^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 40 B) 48 C) 52 D) 63 E) 70

3. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yerden düşey olarak aşağı doğru atılan bir cismin yere çarpmadan önceki son 1 saniyede aldığı yol x kadardır.

Buna göre, x uzaklığı;

I. Cismin kütlesi
II. Yer çekimi ivmesi
III. Cismin ilk hızı

niceliklerinden hangisinin artmasıyla artar?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Yatay bir yolda sabit hızla hareket etmekte olan bir aracın içindeki Berk, elindeki topu kendisine göre düşey olarak yukarıya doğru fırlatıyor.

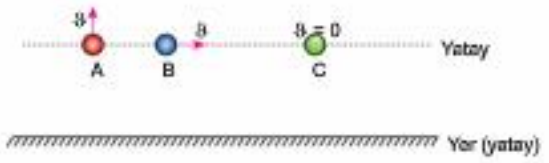
Top; araca ve yerde hareketsiz duran İrfan'a göre hangi atış hareketini yapmaktadır?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

	Araç	İrfan
A)	Düşey atış	Yatay atış
B)	Eğik atış	Düşey atış
C)	Düşey atış	Eğik atış
D)	Eğik atış	Eğik atış
E)	Yatay atış	Serbest düşme

1 C 2 D

3 D 4 C

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, aynı yükseklikten A cismi ϑ büyüklüğündeki hızla düşey olarak yukarı doğru, B cismi ϑ büyüklüğündeki hızla yatay olarak şekildeki gibi atılıyor.



Buna göre, aynı yükseklikten serbest bırakılan C cismi, yere düşene kadar geçen sürede, A ve B cisimlerinin hareket yönlerini nasıl görür?
(Cisimler aynı anda harekele başlamışlır.)

A)

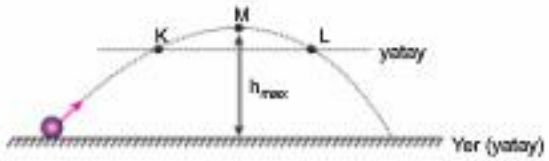
B)

C)

D)

E)

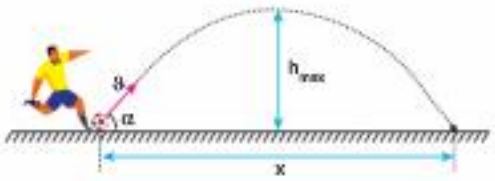
6. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda yerden şekildeki gibi eğik atılan bir taş, K noktasını geçtikten 6 s sonra L noktasına ulaşıyor.



Cismin M noktasındaki hızı 40 m/s olduğuna göre, K noktasındaki hızı kaç m/s'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

7. Hava direncinin önemsenmediği ortamda bulunan bir futbolcu, yerde duran topa şekildeki gibi ϑ hızıyla vurduğunda top, yatayda düşebileceği en uzak noktaya düşüyor.



Topun, yerden çıkabileceği maksimum yükseklik h_{max}, yatayda aldığı yol x ise, $\frac{h_{max}}{x}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

5 A 6 B

7 B

1. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda yerden belli bir yükseklikten serbest bırakılan bir cismin havada kalma süresi biliniyor.

Buna göre, cisme ait;

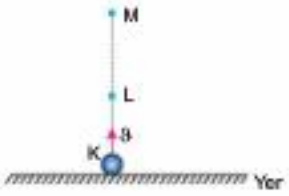
I. bırakıldığı noktanın yerden yüksekliği,
II. yere çarpma hızı,
III. ivme

niceliklerinden hangileri bulunabilir?
($g = 10\ m/s^2$ olduğu biliniyor.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bilgi:** Hava sürtünmesinin olduğu bir ortamda atış hareketi yapan bir cismin hızı artıkça, üzerine etki eden hava direnç kuvvetinin büyüklüğü de artar.

Şekildeki cisim hava sürtünmesinin olduğu bir ortamda yerden ϑ büyüklüğündeki hızla düşey olarak yukarı doğru atıldığında, en fazla M noktasına kadar çıkabiliyor.



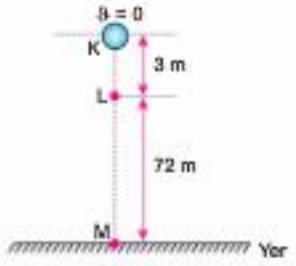
Buna göre, cisim ile ilgili,

I. L noktasından ilk geçişinde üzerine etki eden hava direnç kuvveti, ikinci geçişindekine göre daha küçüktür.
II. M noktasında iken üzerine etki eden hava direnç kuvveti sıfırdır.
III. K noktasından L noktasına giderken ivmesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

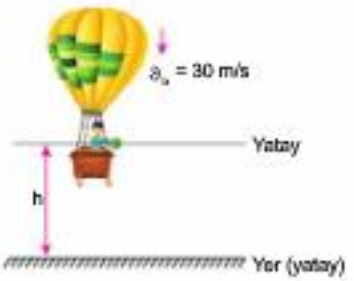
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, K noktasından serbest bırakılan bir cismin L noktasına gelme süresi t, yere düşme süresi t_0 dır.



Buna göre, $\frac{t_0}{t}$ oranı kaçtır?

A) 16 B) 12 C) 10 D) 8 E) 5

4. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda sabit 30 m/s hızla düşey olarak aşağı doğru giden gezi balonundaki Melin, elindeki topu balona göre serbest bırakıyor.



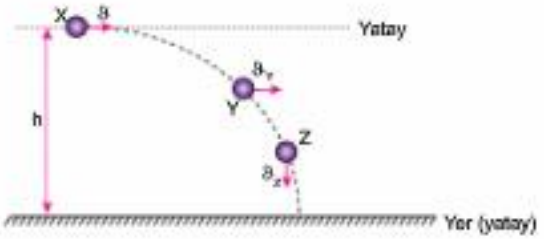
Top, bırakıldıktan 3 saniye sonra yere düştüğüne göre, top yere ulaştığı anda balonun yerden yüksekliği kaç metredir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 25 B) 40 C) 45 D) 50 E) 60

1 E 2 D

3 E 4 C

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, yerden h kadar yükseklikteki X noktasından ϑ hızıyla yatay olarak atılan bir cismin yörüngesi şekildeki gibidir.

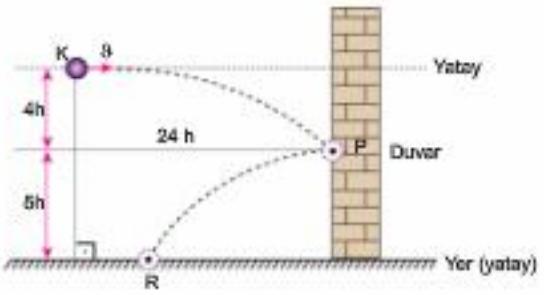


Cismin Y noktasındaki hızının yatay bileşeninin büyüklüğü ϑ_Y, Z noktasındaki hızının düşey bileşeninin büyüklüğü ϑ_Z olduğuna göre, aşağıda verilenlerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) $\vartheta_Z > \vartheta$ B) $\vartheta_Z > \vartheta_Y$ C) $\vartheta_Y > \vartheta_Z$

D) $\vartheta = \vartheta_Y$ E) $\vartheta_Z = \vartheta$

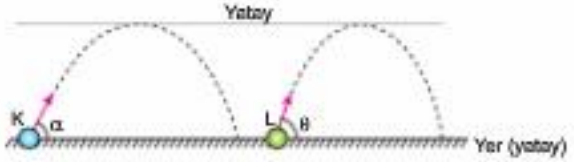
6. Hava direncinin önemsiz olduğu bir ortamda, K noktasından yatay olarak ϑ hızıyla atılan cisim, düşey duvarın P noktasına esnek olarak çarparak R noktasında yere düşmektedir.



Buna göre; cismin, yere düşme anına kadar toplam yer değiştirmesinin büyüklüğü kaç h'dir?

A) 9 B) 12 C) 15 D) 20 E) 30

7. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda yerden eğik olarak atılan K ve L cisimlerinin izledikleri yörüngeler şekildeki gibidir.



Buna göre, K ve L cisimlerine ait;

I. havada kalma süresi,

II. atıldıkları andaki hızlarının yatay bileşeni,

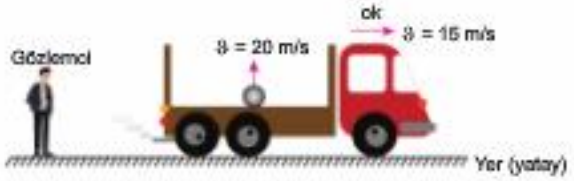
III. yalayda aldıkları yol

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü kesinlikle eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

8. Yatay bir yolda sabit 15 m/s hızla ok yönünde ilerleyen bir arabanın içindeki taş, arabaya göre 20 m/s hızla düşey olarak yukarıya doğru atılıyor.



Buna göre, cisim atıldıktan 3 s sonra yerde duran bir gözlemciye göre cismin hızının yatay ve düşey bileşenleri nasıldır?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 10 m/s, 20 m/s B) 10 m/s, 15 m/s C) 10 m/s, 25 m/s

D) 15 m/s, 20 m/s E) 15 m/s, 10 m/s

5 D 6 C

7 A 8 E

1. **Bilgi:** Hava sürtünmesinin ihmal edilmediği bir ortamda, serbest düşmeye bırakılan bir cisim için hava direnç kuvvetinin değeri,

k : Sürtünme katsayısı

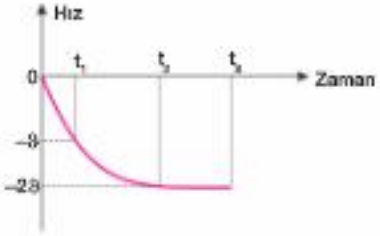
A: Hareket yönüne dik en büyük kesit alanı

ϑ: Hız, olmak üzere,

$$f_s = k \cdot A \cdot \vartheta^2$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Serbest düşmeye bırakılan m kütleli bir cismin yere düşene kadar geçen sürede hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

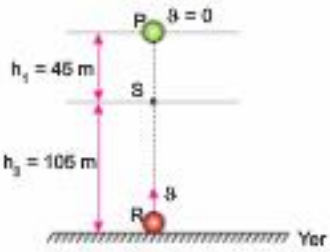


Buna göre, t_1 anında cisme etki eden hava direnç kuvvetinin büyüklüğü kaç mg'dir?

(Cisim t_2 anında limit hıza ulaşmıştır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) $\frac{5}{4}$

2. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda, bir cisim P noktasından serbest bırakıldığı anda, başka bir cisim R noktasından ϑ hızıyla düşey olarak yukarıya doğru atılıyor.

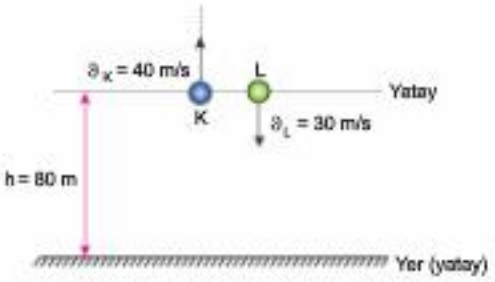


Cisimler, S noktasında karşılaştığına göre, ϑ hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

($g = 10$ m/s^2 alınız.)

A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

3. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda, K cismi yerden 80 m yükseklikten düşey olarak yukarıya doğru 40 m/s hızla, L cismi ise düşey olarak aşağıya doğru 30 m/s hızla şekildeki gibi atılıyor.

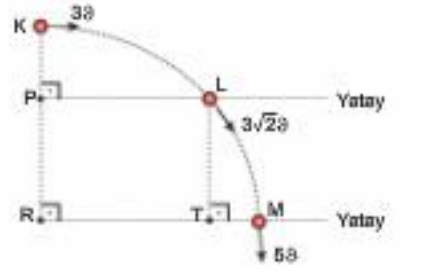


Buna göre, L cismi yere çarptığı anda, K cisminin yerden yüksekliği kaç m'dir?

($g = 10$ m/s^2 alınız.)

A) 100 B) 120 C) 140 D) 150 E) 160

4. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda K noktasından 3ϑ büyüklüğündeki hızla yatay olarak atılan bir cisim L noktasından $3\sqrt{2}\vartheta$, M noktasından ise 5ϑ büyüklüğündeki hızla geçerek hareketine devam ediyor.



Buna göre,

I. Cismin KL arasını alma süresi, LM arasını alma süresinden büyüktür.

II. PL arası uzaklık, TM arasındaki uzaklıktan büyüklür.

III. LT arası uzaklık, KP arası uzaklıktan küçüktür.

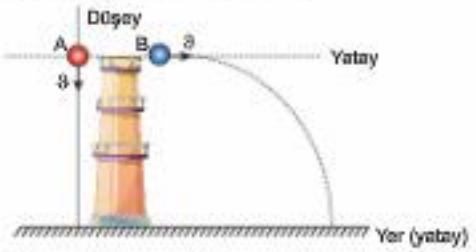
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 C

3 C 4 E

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda bir kulenin tepesindeki noktalardan A ve B cisimleri, büyüklükleri ϑ olan hızlarla şekildeki gibi atılıyor.



Cisimler aynı anda atıldığına göre,

I. A cismi, B cisminden daha önce yere çarpar.

II. A cisminin yere çarpma hızının büyüklüğü, B cisminkine eşittir.

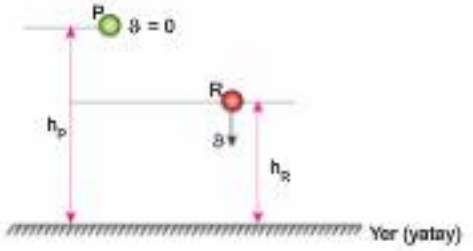
III. A cisminin ivmesi, B cisminkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

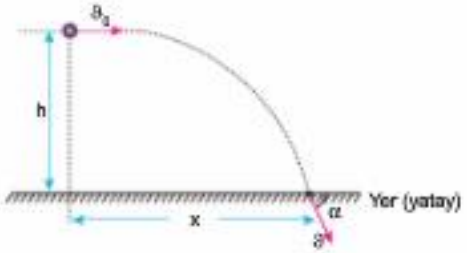
6. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda, P cismi h_P yüksekliğinden serbest bırakılırken, R cismi h_R yüksekliğinden ϑ büyüklüğündeki hız ile düşey olarak aşağı doğru atılıyor.



P cisminin yere çarpma hızının büyüklüğü 3ϑ, R cisminiki de 2ϑ olduğuna göre, $\frac{h_P}{h_R}$ oranı kaçtır?

A) 5 B) 4 C) 3 D) $\frac{9}{4}$ E) 2

7. Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda, h yüksekliğinden ϑ_0 büyüklüğündeki yatay hızla atılan m kütleli bir cisim, şekildeki gibi ϑ büyüklüğündeki hızla yere çarpmaktadır.



Yer çekimi ivmesi, ϑ ve α açısının trigonometrik değerleri bilindiğine göre, harekete ait;

I. h, yüksekliği

II. x, yatay uzaklık

III. ϑ_0 atış hızı

IV. t, uçuş süresi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve IV

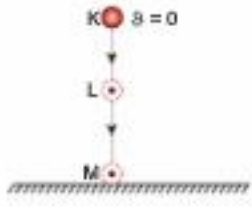
D) I, II, III ve IV E) III ve IV

ÜçDörtBeş

5 B 6 C

7 D

1. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda K noktasından serbest bırakılan bir cisim, L noktasından geçerek M noktasında yere çarpıyor.



L - M arası uzaklık, K - L arasındaki uzaklıktan büyük olduğuna göre, cisme ait;

I. hareket süresi,
II. ortalama hız,
III. ivme

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü, KL ve LM noktaları arasında birbirine eşit olabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bilgi:** Bir öğrenci yaptığı bir deneyde, yerden h kadar yükseklikte bulunan bir cismin t sürede yere çarptığını gözlemliyor. Daha sonra cismin atıldığı yüksekliği,

$$h = 5 \cdot t^2$$

bağıntısıyla hesaplıyor.

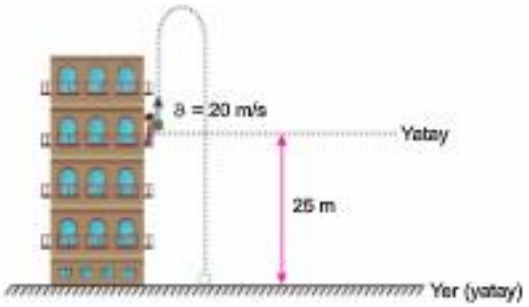
Buna göre; öğrenci, yaptığı deneyde;

I. h yüksekliğini hesaplarken sürtünmeleri ihmal etmiştir.
II. Cismi, düşey yukarıya doğru atmıştır.
III. Cismi, yere paralel doğrultuda yatay olarak atmıştır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?
(Yapılan deneyde yerçekimi ivmesi 10 m/s^2 olarak alınmıştır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda evinin balkonunda bulunan Oğuz, elindeki topları 1 s aralıklarla şekildeki gibi 20 m/s hızla düşey olarak yukarıya doğru atıyor.



Buna göre 1. top yere çarptığı anda 3. topun yerden yüksekliği kaç m'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

4. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yerden v hızıyla eğik atılan bir cismin yere düşene kadar geçen sürede hız değişiminin büyüklüğü 60 m/s'dir.

Buna göre, cismin, atıldıktan 4 s sonra yerden yüksekliği kaç m'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 105 B) 75 C) 60 D) 50 E) 40

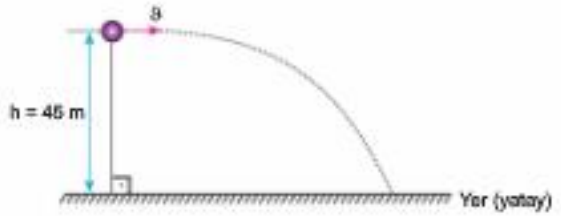
1 C 2 D

3 E 4 E

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 6

5. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, yerden 45 m yükseklikten ϑ hızıyla yatay olarak atılan bir cisim yere düştüğünde, hareketine ait yer değiştirme büyüklüğü 75 m oluyor.



Buna göre, cismin, yere çarpana kadar geçen sürede hız değişimi kaç ϑ'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

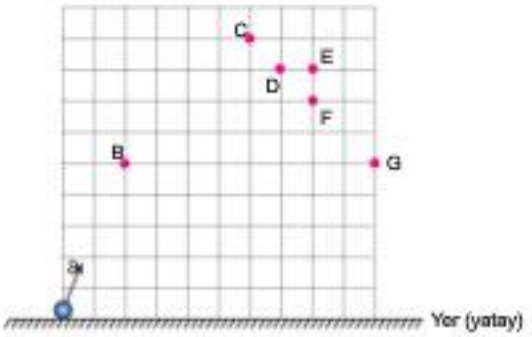
A) 3 B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) 1 E) $\frac{1}{3}$

6. **Bilgi:** Bir fizik öğretmeni, yerden ϑ_0 hızıyla eğik olarak atılan bir cisme ait hız - zaman grafiğini şekildeki gibi tahtaya çiziyor.

Buna göre, çizilen grafikle ilgili aşağıda verilen öğrenci yorumlarından hangisi yanlıştır?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Cisim yerden maksimum yükseklikle iken, kinetik ve potansiyel enerjileri eşittir.
B) Cismin hareketi boyunca sahip olduğu en küçük hızının büyüklüğü, atıldığı andaki düşey hızının büyüklüğüne eşittir.
C) Cisim sabit ivmeli hareket yapmıştır.
D) Cisim düşebileceği en uzak noktaya düşmüştür.
E) Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik, menzil uzaklığına eşittir.

7. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda, A noktasından ϑ hızıyla eğik olarak atılan bir cisim atıldıktan t süre sonra B noktasından geçiyor.



Buna göre, cisim atıldıktan 4t süre sonra hangi noktada bulunur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) C B) D C) E D) F E) G

5 C 6 E

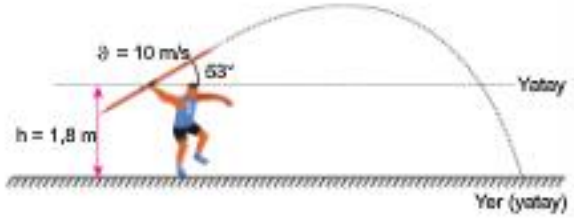
7 C

1. Uludağ'da teleferiğe binen Aslı, teleferik yerden h kadar yükseklikte asılı ve hareketsiz iken elindeki cep telefonunu yere düşürüyor. Telefon, hareketinin son iki saniyesinde 60 m düşerek yere ϑ hızıyla çarpıyor.

Buna göre, h ve ϑ niceliklerinin büyüklüğü nedir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız)

	h (m)	ϑ (m/s)
A)	125	50
B)	80	80
C)	180	60
D)	80	40
E)	75	40

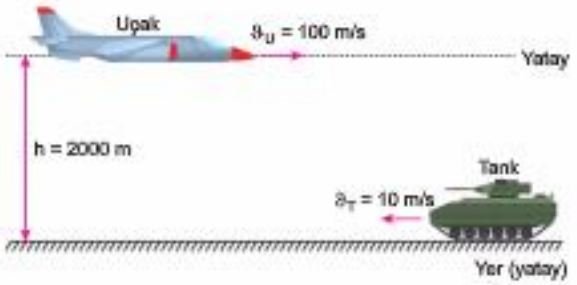
2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda cirit atan Mesut, ciriti, yatayla 53° açı yapacak şekilde 10 m/s hızla havaya doğru şekildeki gibi fırlatıyor.



Buna göre, cirit atıldıktan kaç s sonra yere düşer?
($g = 10\ m/s^2$, $\sin53° = 0,8$, $\cos53° = 0,6$ ve ciritin boyutu önemsizdir.)

A) 1 B) 1,2 C) 1,5 D) 1,8 E) 2

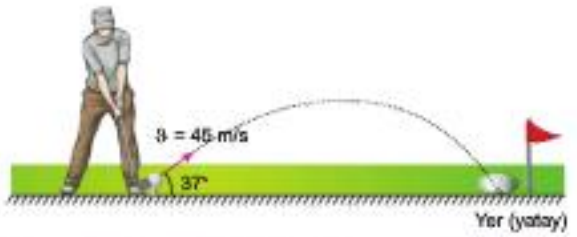
3. Yerden 2000 m yükseklikte 100 m/s hızla yatay giden bir uçak ile yerde 10 m/s sabit hızla hareket eden tank şekildeki gibi zıt yönlere doğru hareket etmektedir.



Uçak şekildeki konumdayken uçağa göre serbest bırakılan bir bomba tanka isabet ettiğine göre, bomba bırakıldığı anda uçak ile tank arası yatay uzaklık kaç m'dir?
(Sürtünmeler önemsizdir. Tankın ve uçağın boyutunu önemsemeyiniz. $g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 2200 B) 2400 C) 3000 D) 3600 E) 4200

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda golf oynayan Metin, golf topunu, 45 m/s hızla, yatayla 37° açı yapacak şekilde fırlatıyor.



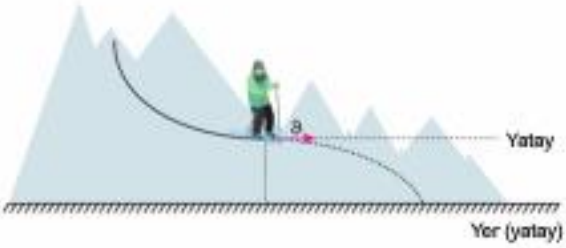
Buna göre, topun, fırlatıldıktan 4,9 s sonra düşeceği noktaya olan yatay uzaklığı kaç m'dir?
($\sin37° = 0,8$, $\cos37° = 0,8$, $g = 10\ m/s^2$)

A) 8 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

1 D 2 D

3 A 4 D

5. Bir kayak merkezinde kayak sporu yapan Ali, kayak pistini ϑ yatay hızıyla terkederek yere düşmektedir.



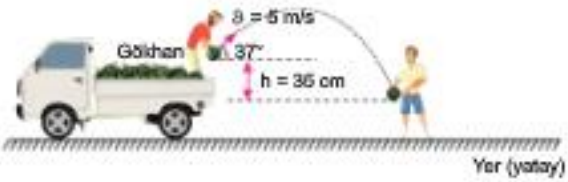
Buna göre; Ali'nin pisti terkedip, yere düşene kadarki geçen sürede,

I. İvme vektörü ile hız vektörü arasındaki açı azalır.
II. Ali'nin birim saniyede yaptığı yer değiştirmenin büyüklüğü artar.
III. Ali'nin düşey hızı ile yatay hızının büyüklüğü bir an için birbirine eşit olur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

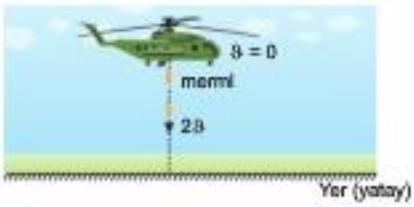
6. Sürtünmesiz bir ortamda bulunan Gökhan, bir kamyonetin kasasında bulunan karpuzları yerde duran arkadaşına 5 m/s hızla şekildeki gibi eğik atıyor.



Gökhan'ın karpuzları elinden bıraktığı nokta ile arkadaşının tuttuğu nokta arası düşey uzaklık 35 cm ise karpuzların yatayda aldıkları yol kaç cm'dir?
($\sin37^\circ = 0{,}6$, $\cos37^\circ = 0{,}8$, $g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 200 B) 240 C) 280 D) 300 E) 360

7. Bir tatbikatta polis helikopteri şekildeki gibi havada asılı iken mermilerini düşey olarak aşağı doğru 2ϑ hızıyla atıyor. Atılan mermiler bir süre sonra ϑ limit hızına ulaşarak yere düşüyor.



Buna göre,

I. Limit hıza ulaşana kadar geçen sürede mermilere etki eden hava direnç kuvveti ağırlıklarından büyüktür.
II. Mermiler, önce yavaşlayıp sonra sabit hızla hareket eder.
III. Limit hıza ulaşana kadar geçen sürede mermiler ivmeli hareket yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5 C 6 C 7 E

1. Yerden h kadar yükseklikte bulunan arızalı bir musluk, 2 saniye aralıklarla su damlatmaktadır. Musluk, üçüncü damlayı ürettikten sonra 1 saniye aralıklarla su damlatmaya başlıyor.

Birinci su damlaması yere çarptığı anda musluk beşinci su damlasını ürettiğine göre, h kaç m'dir?
(g = 10 m/s^2 ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 20 B) 100 C) 140 D) 160 E) 180

2. Uçaktan atlayan şekildeki paraşütçü, yerçekimi kuvvetinin etkisiyle yere doğru hızlanmaya başlar. Paraşütçü hava direnç kuvveti nedeniyle bir süre sonra limit hıza ulaşır.

Buna göre, limit hıza ulaşan paraşütçünün bu andan itibaren yere düşene kadar geçen sürede,

I. ivme,
II. hız,
III. üzerine etki eden net kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü değişmez?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

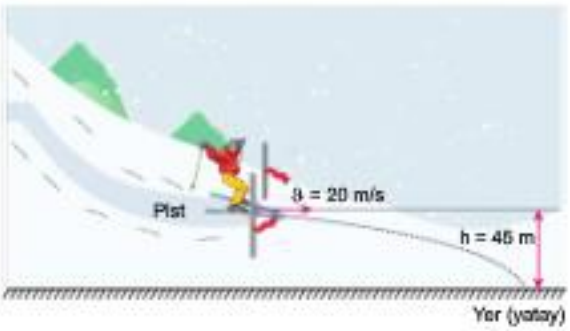
3. Günlük hayatta gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

I. Yerde duran bir trambolin üzerinde zıplayan bir çocuk
II. Dalından koparak yere düşen bir elma
III. Limit hıza ulaşan bir meteor taşının yeryüzüne düşmesi

Buna göre, bu olayların hangilerinde cisimlerin hız vektörü ile ivme vektörü aynı doğrultuda olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

4. Bir kayak sporcusu, düşey kesiti şekildeki gibi olan bir kayak pistini yatay doğrultuda 20 m/s hızla terkediyor.

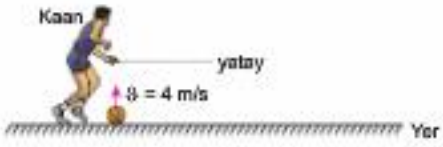


Kayakçının yere düştüğü noktanın, pisti terkettiği noktaya olan düşey uzaklığı 45 m olduğuna göre, kayakçının yere düşene kadar geçen sürede yapmış olduğu yer değiştirmenin büyüklüğü kaç m'dir?
(Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s^2)

A) 100 B) 80 C) 75 D) 60 E) 30

1 E 2 E 3 C 4 C

5. Kaan, elindeki basketbol topunu şekildeki gibi yerde zıplatıyor. Top yere ilk çarptığında, yerden 4 m/s hızla sıçrayıp bu andan itibaren Kaan'ın eline tekrar 0,4 s sonra geliyor.



Buna göre, Kaan'ın elinin yere olan düşey uzaklığı kaç cm'dir?
(Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 40 B) 60 C) 80 D) 90 E) 120

6. Bir voleybol maçında sporculardan biri, karşı takımdan gelen topa şekildeki gibi vurarak topu rakip bölgeye tekrar gönderiyor. Topun yaptığı eğik atış hareketinin yörüngesi şekildeki gibidir.

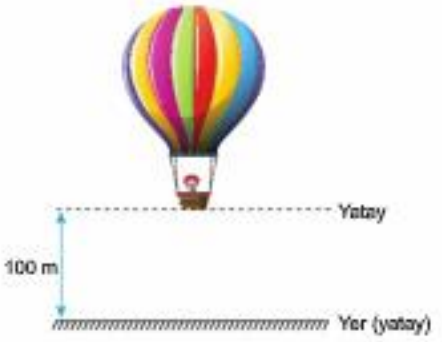
Buna göre, topun yaptığı hareket ile ilgili,

I. Yerden maksimum yükseklikte iken ivmesi sıfırdır.
II. Top, iki boyutta hareket yapmıştır.
III. Topun yere çarpma hızı, vurulma anındaki hızından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda, yukarı doğru yükselmekte olan bir gezi balonun içinde bulunan Mesut, balon yerden 100 metre yükseklikte iken, elinde bulunan m kütleli cep telefonunu elinden kaçırıyor.



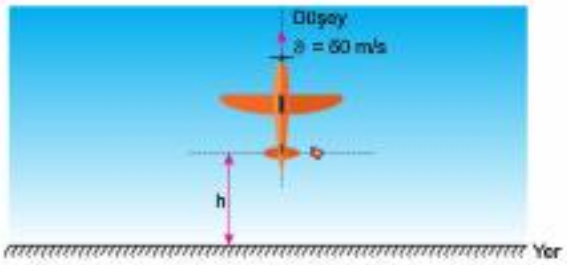
Telefon serbest düşme hareketi yaptığına göre, yerden 10 m yükseklikte iken telefonun hızı kaç m/s'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 20 B) $20\sqrt{2}$ C) 30 D) $30\sqrt{2}$ E) 40

5 C 6 D

7 D

1. Yer çekimi ivmesinin 10 m/s^2 kabul edildiği ve hava direncinin olmadığı bir ortamda gösteri harekeli yapan bir uçak, düşey olarak yukarı doğru 50 m/s sabit hızla hareket ederken uçaktan bir parça kopuyor.



Kopan parça yere 15 s'de çarptığına göre, parça koptuğunda uçağın yerden yüksekliği kaç m'dir?

A) 225 B) 300 C) 375 D) 400 E) 450

2. Yerden yeterince yüksekte uçmakta olan bir uçaktan kendini aşağı doğru bırakan bir paraşütçü bir süre sonra limit hıza ulaşıyor. Limit hıza ulaşan paraşütçü bu andan itibaren paraşütünü açıp hareketine devam ediyor.

Buna göre, paraşütçünün yaptığı hareket ile ilgili,

I. Paraşütçü limit hıza ulaşana kadar sisteme etki eden hava direnç kuvvetinin büyüklüğü artar.

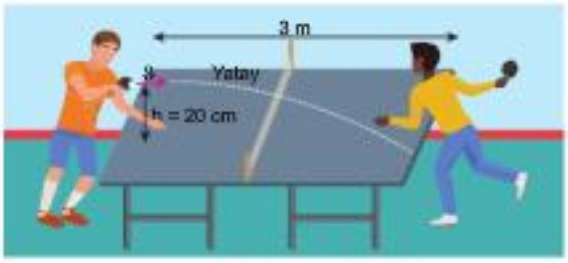
II. Paraşütçü, paraşütünü açtıktan sonra sisteme etki eden net kuvvetin yönü yerçekimi kuvvetine zıttır.

III. Paraşütçü limit hızına ulaşana kadar ivmeli hareket yapar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Masa tenisi oynayan iki arkadaştan Emre, üzerine gelen topa raketiyle vurduğunda top, raketten ϑ büyüklüğündeki hızla yatay olarak ayrılıyor.

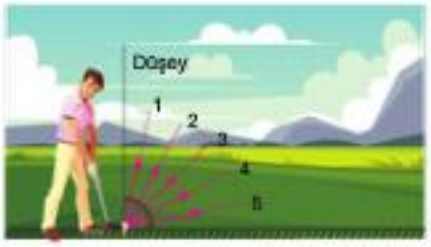


Topun raketten ayrıldığı noktanın masa üzerine olan düşey uzaklığı 20 cm ve tenis masasının uzunluğu 3 m olduğuna göre, topun masa üzerine düşmesi için ϑ hızının en büyük değeri kaç m/s olmalıdır?
(Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 15/2 B) 10 C) 12 D) 15 E) 30

1 C 2 E 3 D

4. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir yerde golf oynayan Efe, golf topuna farklı açılarla vurarak beş değişik atış denemesi yapıyor.



Top, her denemede golf sopasından eşit büyüklükte hız ile ayrılıp eğik atış hareketi yaptığına göre,

I. Golf topu, 1. ve 5. atış denemesinde, aynı noktada yere düşer.

II. Golf topunun 3. atış denemesinde yatayda aldığı yol, 4. atış denemesindekine göre daha fazladır.

III. Golf topunun, 2. ve 4. atış denemesinde havada kalma süreleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Tüm atışlarda top aynı düşey düzlemde hareket etmektedir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5. Uzun atlama sporu yapan Ali, kalılacağı bir yarışmadan önce yaptığı bir antrenmanda, kendini yatayla 53° açı yapacak şekilde 10 m/s hızla yukarıya doğru fırlatıyor.

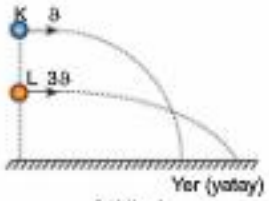
Buna göre, Ali'nin, ivme vektörü ile hız vektörü arasındaki açının 45° olduğu noktanın yerden yüksekliği kaç metredir?
($\sin53° = 0{,}8$, $\cos53° = 0{,}6$, $g = 10\ m/s^2$, sürtünmeler ve Ali'nin boyutları önemsizdir.)

A) 1,2 B) 1,4 C) 1,5 D) 2 E) 2,4

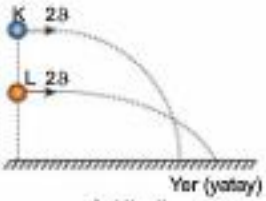
4 B

5 B

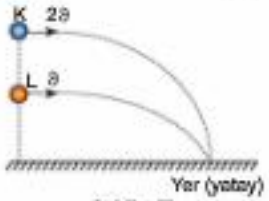
1. Bir öğrenci, hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda farklı yüksekliklerde değişik hızlarla yatay atılan K ve L cisimlerinin izlediği yörüngeleri Şekil - I, II ve III'teki gibi çiziyor.



Şekil – I



Şekil – II



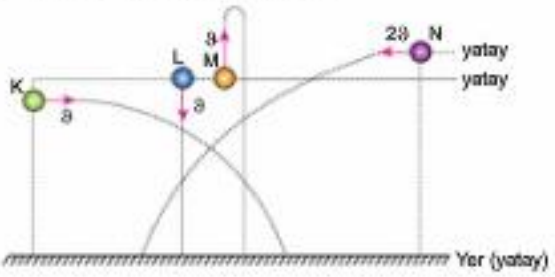
Şekil – III

Buna göre, öğrencinin hangi şekilde yaptığı çizimler doğru olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2. Sürtünmelerin önemsiz olduğu bir ortamda, aynı anda K, L, M ve N noktalarından atılan dört cismin hızları ve hareket yörüngeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, L, M ve N cisimlerinden hangileri yere düşerken, K cismi ile havada çarpışabilir?

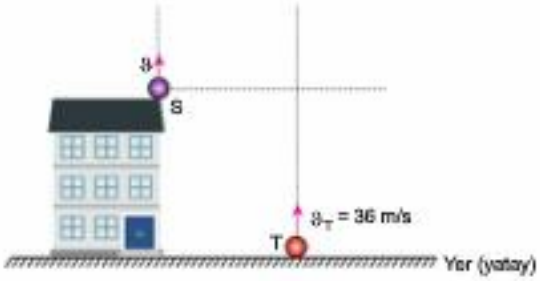
A) Yalnız L B) Yalnız M C) Yalnız N

D) L ve N E) M ve N

1 E

2 A

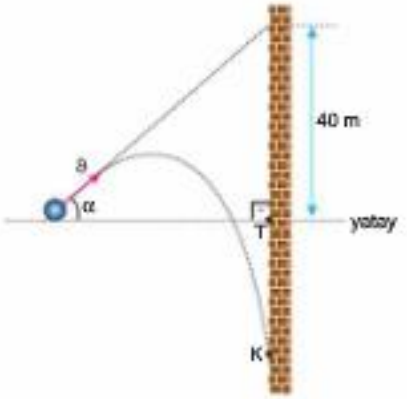
3. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, aynı anda bir binanın tepesinden ϑ hızıyla düşey olarak yukarı doğru atılan S cismi ile yerden 36 m/s hızla düşey olarak yukarı doğru atılan T cismi, atıldıktan t süre sonra binanın tepe hizasında yan yana geliyorlar.



Cisimler yan yana geldiklerinde hız büyüklükleri eşit olduğuna göre, ϑ hızı kaç m/s'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

4. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda, ϑ hızıyla şekildeki gibi eğik olarak atılan bir cisim şekildeki kesikli çizgilerle gösterilen yörüngeyi izleyerek K noktasında duvara çarpıyor.



Cisim atıldığı yerden maksimum yüksekliğe 1 s'de çıktığına göre, T-K arasındaki düşey uzaklık kaç m'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

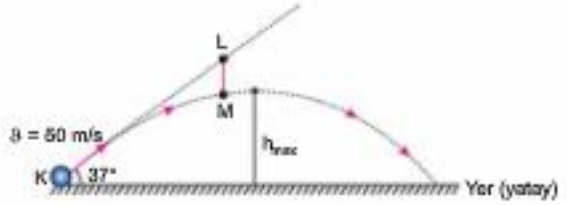
A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

ÜçDörtBeş

3 B

4 B

5. Sürtünmesiz bir ortamda K noktasından 50 m/s hızla eğik olarak atılan bir cismin izlediği yörünge şekildeki gibidir. Cisim M noktasını geçtikten 1 s sonra çıkabileceği maksimum yüksekliğe ulaşmaktadır.



KL ve LM noktaları arası uzaklıklar sırasıyla d_{KL} ve d_{LM}, cismin çıktığı maksimum yükseklik ise h_{max} olduğuna göre,

I. $d_{KL} > h_{max}$

II. $d_{KL} > d_{LM}$

III. $d_{LM} > h_{max}$

karşılaştırmalardan hangileri doğrudur?
($g = 10\ m/s^2$, $\sin 37° = 0,6$, $\cos 37° = 0,8$)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I,II ve III

5 B

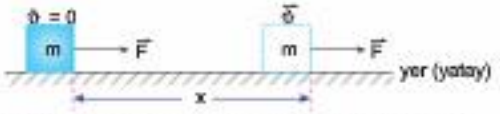
ENERJİ

İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

İş - Enerji İlişkisi



- Yatay düzlemde yapılan net iş, cismin kinetik enerji değişimine eşittir.

$$W_{net} = \Delta E_K = E_{K(son)} - E_{K(ilk)}$$

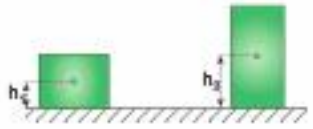
$$F \cdot x = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta^2 \text{ (sürtünmesiz yatay düzlemde)}$$

$$(F - f_s) \cdot x = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta^2 \text{ (sürtünmeli yatay düzlemde)}$$

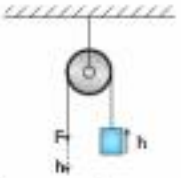
$$(F - m \cdot g \cdot k) \cdot x = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta^2$$

- Yer çekimine karşı yapılan iş, potansiyel enerji değişimine eşittir.

$$W = \Delta E_P$$

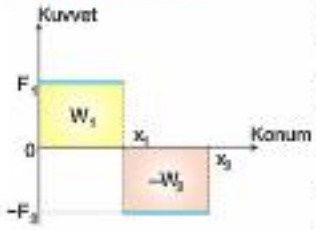


$W = m \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$



$W = m \cdot g \cdot h$

İş - Enerji Grafikleri



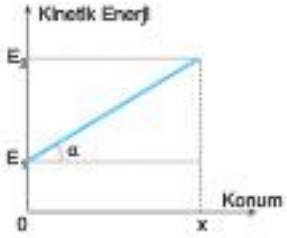
Kuvvet - konum grafiğinin alanı, net işi verir.

$W_{net} = W_1 - W_2$

$W_{net} = \Delta E_K$

W_1: pozitif iş

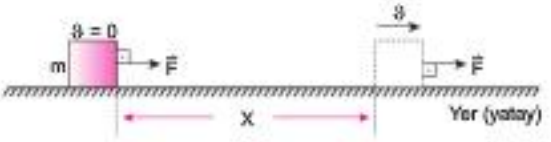
W_2: negatif iş



Kinetik enerji - konum grafiğinin eğimi, net kuvveti verir.

$$\text{Eğim} = \tan\alpha = \frac{E_2 - E_1}{x} = F_{net}$$

1. Sürtünmeli yatay bir yolda durmakta olan bir cisme, yola paralel bir $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında, cismin x yolu sonunda hızı ϑ kadar olmaktadır.



Buna göre, deney tekrarlandığında, cismin son hızının ϑ'den daha büyük olması için;

I. Cismin kütlesini azaltmak
II. $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğünü artırmak
III. Yol ile cisim arasındaki kinetik sürtünme katsayısını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

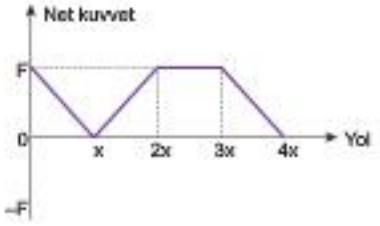
2. Büyüklüğü sabit olan bir $\vec{F}$ kuvveti, kütlesi 4 kg olan durgun bir cisme düşey doğrultuda uygulanarak, cisim 10 m yükseltiliyor.

Cismin bu yükseklikteki hızı 20 m/s olduğuna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin bu olayda yaptığı iş kaç J'dur?
($g = 10\ m^2$ alınız. Hava direnci önemsizdir.)

A) 400 B) 800 C) 1000
D) 1200 E) 1600

1 E 2 D

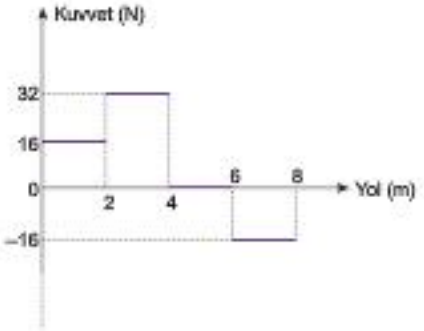
3. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cisme uygulanan net kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Cismin, x konumundan geçerken kinetik enerjisi E olduğuna göre, 4x konumundan geçerken kinetik enerjisi kaç E'dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

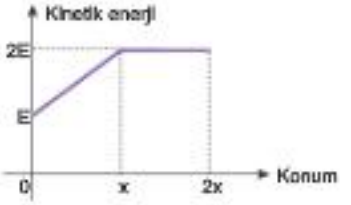
4. Sürtünmesiz yatay düzlemde sabit 8 m/s hızla hareket etmekte olan 2 kg kütleli bir cisme uygulanan kuvvetin yola bağlı grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, 8 m sonunda cismin hızı kaç m/s'dir?

A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 20

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan m kütleli bir cismin kinetik enerji - konum grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Cismin x = 0 konumundaki hızı sıfırdan farklıdır.

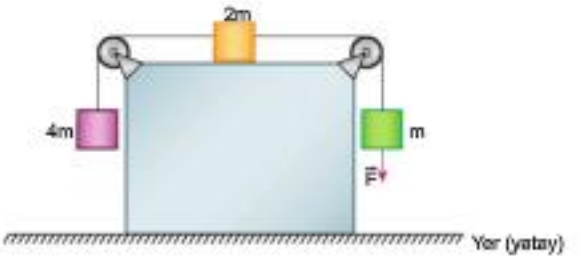
II. 0 – x konumları arasında cisme, sabit büyüklükte bir kuvvet etki etmiştir.

III. x – 2x konumları arasında cismin ivmesi sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte m kütleli cisim $\vec{F}$ kuvveti ile sabit hızla h kadar aşağı çekiliyor.



Buna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş kaç mgh'dir?
(g: yer çekimi ivmesi)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

3 D 4 B

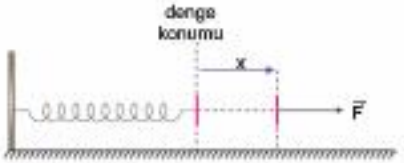
5 E 6 B

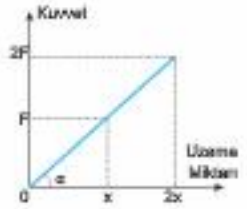
2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Hooke Yasası

Esnek bir yayın uzama miktarı yaya uygulanan kuvvet ile doğru orantılıdır.





$$\text{eğim} = \tan\alpha = \frac{F}{x} = k$$

$$F = k \cdot x$$

(k: yayın esneklik sabitidir.)

Esneklik Potansiyel Enerji

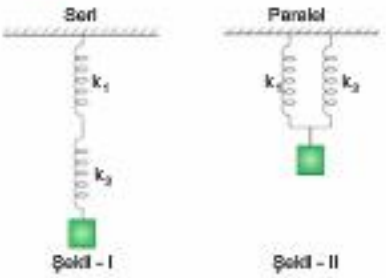
- Esneklik (yay) sabiti k olan bir yay, $\vec{F}$ kuvveti ile çekilerek x kadar uzatılsın.

  Yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi;

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Yayların Bağlanması



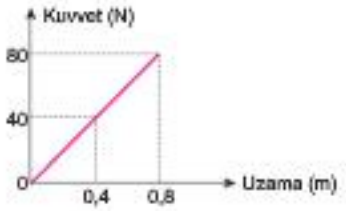
- Şekil - I'deki seri bağlı yay sisteminde eş değer yay sabiti:

$$\frac{1}{k_{eş}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

- Şekil - II'deki paralel bağlı yay sistemlerinde eş değer yay sabiti:

$$k_{eş} = k_1 + k_2$$

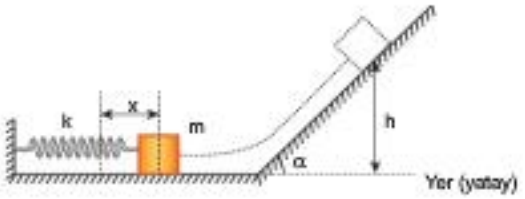
1. Esnek bir yayın kuvvet - uzama grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, yay 0,2 m sıkıştırıldığında, yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi kaç joule olur?

A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

2. Düşey kesiti şekildeki gibi verilen bir düzenekte, yay sabili k olan bir yayın önüne m kütleli bir cisim konulmuşlur. Yay cisim ile birlikte x kadar sıkıştırılıp serbest bırakıldığında cisim, eğim açısı α olan eğik düzlem üzerinde en fazla h yüksekliğine kadar çıkabilmektedir.



Buna göre, h yüksekliği;

- k
- x
- m
- α

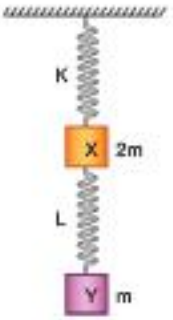
niceliklerinden hangilerinin tek başına değişiminden etkilenmez?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız m B) Yalnız α C) k ve x

D) m ve α E) k ve α

1 C 2 B

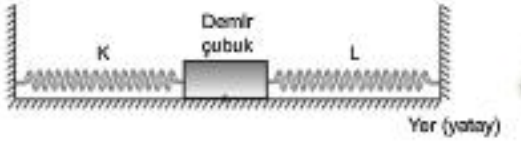
3. Ağırlıkları önemsiz özdeş K ve L yayları ile kütleleri 2m ve m olan X ve Y cisimleri birbirine bağlanarak şekilde verilen sistem hazırlanmıştır. Bu durumda K ve L yaylarında depolanan esneklik potansiyel enerjiler E_K ve E_L dir.



Buna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) 9 B) 4 C) $\frac{9}{4}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 1

4. Birer uçlarından duvara sabitlenmiş özdeş K ve L yaylarının diğer uçlarına, tam ortasından yere sabitlenmiş demir çubuk, şekildeki gibi bağlanmıştır. Bu durumda K yayında gerilme, L yayında sıkışma gözlenmektedir.



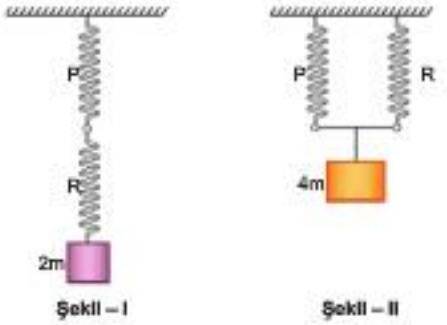
Buna göre, demir çubuğun sıcaklığı artırılıp bir miktar genleşmesi sağlanırsa, son durumda

I. K yayında depolanan esneklik potansiyel enerjisi azalmıştır.
II. L yayında depolanan esneklik potansiyel enerjisi artmıştır.
III. K yayında depolanan esneklik potansiyel enerjisi artmıştır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Ağırlıkları önemsiz özdeş P ve R yaylarından oluşan sistemler, yayların ucuna bağlı 2m ve 4m kütleli cisimler ile Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengededir.

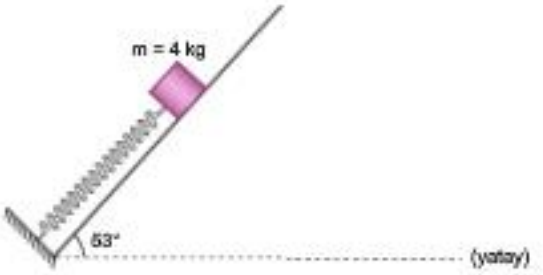


Şekil - I ve Şekil - II'de, yaylarda depolanan toplam esneklik potansiyel enerjileri E_1 ve E_2 olduğuna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

(Yayları bağlayan çubukların ağırlığı önemsizdir.)

A) 8 B) 4 C) 2 D) 1 E) $\frac{1}{2}$

6. Sürtünmesiz eğik düzlemde bulunan bir yayın ucuna bağlı 4 kg kütleli cisim şekildeki konumda dengededir.



Ağırlığı önemsiz yayın esneklik sabiti 64 N/m olduğuna göre, yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi kaç joule'dür?

($g = 10\ m/s^2$, $\sin53° = 0,8$, $\cos53° = 0,6$)

A) 16 B) 12 C) 8 D) 4 E) 2

3A 4E

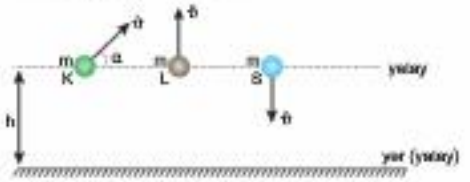
5D 6C

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Sürtünmesiz Ortamlarda Enerji Korunumu

Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, m kütleli K, L ve S cisimleri, şekilde verilen yön ve hızlarla atıldığında yere çarpma hızları ϑ_K, ϑ_L ve ϑ_S olsun.



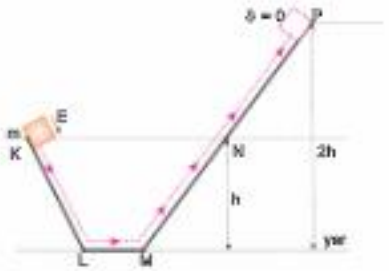
Buna göre, enerji korunumundan, cisimlerin atıldıkları an sahip oldukları kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamı, yere çarptığı andaki kinetik enerjilerine eşit olur.

- $E_{K(1)} + E_{P(1)} = E_{K(2)}$

  $\frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta_{son}^2$

- Denkleminde görüldüğü gibi cisimlerin yere çarpma hızı ϑ_{son}, g ve h niceliklerine bağlı olup m ve α niceliklerine bağlı değildir. Dolayısıyla cisimlerin yere çarpma hızları eşit büyüklüktedir.

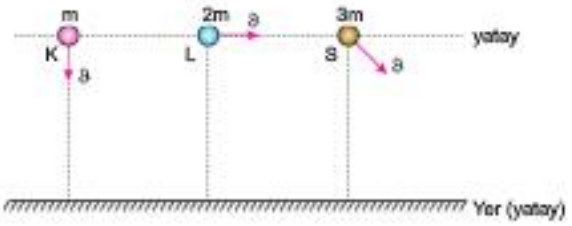
Sürtünmesiz bir rayın K noktasından E kinetik enerjisi ile atılan m kütleli bir cisim en fazla P noktasına kadar çıkabilsin.



Buna göre; enerji korunumundan,

- Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi,
  $E + m \cdot g \cdot h = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$ (K - P arası için)
  $E = m \cdot g \cdot h$'dir.
- Sistem sürtünmesiz olduğu için, cismin, K, L, M, N ve P noktalarındaki mekanik enerjileri eşittir.
  $E_{mekanik} = E + m \cdot g \cdot h$ (K için)
  $= m \cdot g \cdot h + m \cdot g \cdot h = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$'dir.
  $E_K = E_L = E_M = E_N = E_P = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$'dir. (Tümünde aynı mekanik enerji)
- Cismin N noktasından geçerken sahip olduğu kinetik enerji,
  $E + m \cdot g \cdot h = E_N + m \cdot g \cdot h$ (K - N için)
  $E = E_N = m \cdot g \cdot h$'dir.

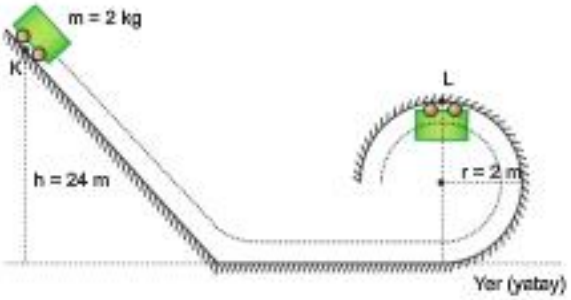
1. Hava sürtünmelerinin önemsenmediği bir ortamda, kütleleri m, 2m ve 3m olan K, L ve S cisimleri ϑ büyüklüğündeki hızlarla şekildeki konumlarından fırlatılıyor.



Cisimlerin yere çarpma hızlarının büyüklükleri sırasıyla ϑ_K, ϑ_L ve ϑ_S olduğuna göre, bu hızlar arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta_S > \vartheta_K = \vartheta_L$ B) $\vartheta_K = \vartheta_L > \vartheta_S$
C) $\vartheta_S > \vartheta_L > \vartheta_K$ D) $\vartheta_K > \vartheta_L > \vartheta_S$
E) $\vartheta_K = \vartheta_L = \vartheta_S$

2. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz rayın K noktasından serbest bırakılan 2 kg kütleli oyuncak bir araba, kesikli çizgilerle gösterilen yörüngeyi izlemektedir.

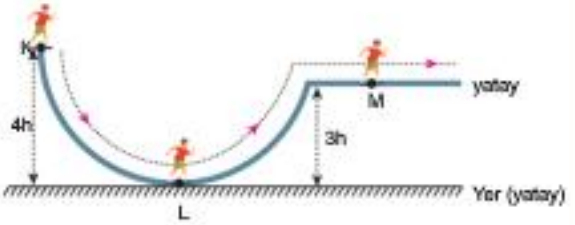


K noktasının yerden yüksekliği 24 m, çembersel rayın yarıçapı 2 m olduğuna göre, oyuncak arabanın L noktasından geçerken hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?
($g = 10\ m/s^2$. Arabanın boyutları önemsizdir.)

A) 10 B) 18 C) 20 D) 24 E) 30

1 E 2 C

3. Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir yolun K noktasından ilk hızsız kaymaya başlayan 60 kg kütleli bir kaykaycı, kesikli çizgilerle gösterilen yolu izliyor.

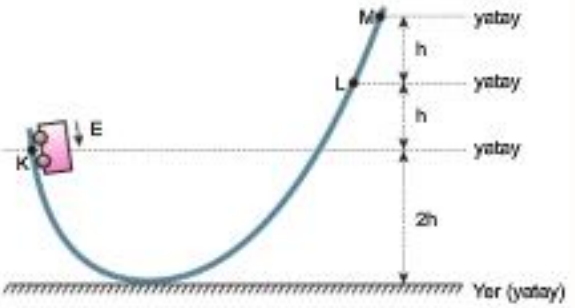


Kaykaycının L noktasındaki mekanik enerjisi E_L, M noktasındaki kinetik enerjisi E_M olduğuna göre, $\frac{E_L}{E_M}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir. Kaykaycının boyutlarını önemseyiniz.)

A) 4 B) 3 C) 2 D) $\frac{3}{2}$ E) 1

4. Düşey kesiti şekildeki gibi olan rayın K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen bir cisim, en fazla L noktasına kadar çıkabiliyor.



Buna göre, aynı cisim K noktasından 4E kinetik enerjisiyle atılırsa, cismin M noktasından geçerken kinetik enerjisi kaç E olur?

(Sürtünmeler önemsizdir. Aracın boyutlarını önemseyiniz.)

A) 3 B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) 1 E) $\frac{1}{2}$

3 A 4 B

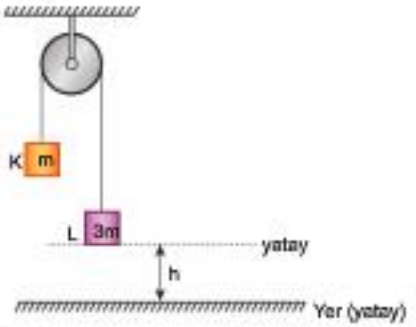
5. Sürtünmesiz yatay bir yolda ϑ süratiyle hareket etmekte olan m kütleli bir cisim, doğal halinde bulunan ve esneklik sabiti k olan bir yayı en fazla x kadar sıkıştırarak yayda E kadar esneklik potansiyel enerji depolanmasını sağlıyor.

Buna göre, yayın esneklik katsayısı daha büyük olsaydı, x ve E nicelikleri ilk durumuna göre nasıl değişirdi?

(Yayın ve ucuna bağlı takozun kütlesi önemsizdir.)

	x	E
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

6. Ağırlığı önemsiz bir makara ile kütleleri m ve 3m olan K ve L cisimleri ile kurulmuş düzenek şekildeki konumdan serbest bırakıldığında L cismi aşağıya doğru hareket etmeye başlıyor.



Buna göre, L cismi yere çarptığı anda, K cisminin kinetik enerjisi kaç mgh'dir?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

5 D 6 B

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Sürtünmeli Ortamlarda Enerji Korunumu

Düşey kesiti şekildeki gibi olan ve yalnız LM bölümünün sürtünmeli olduğu KLMN yolunun K noktasından E kinetik enerjisiyle atılan m kütleli bir cisim, en fazla N noktasına kadar çıkıp, geri dönüşünde L noktasında duruyor.

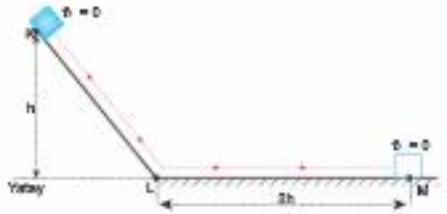
- Cismin K noktasındaki mekanik enerjisinin bir kısmı LM arasında ısıya dönüşür.
- $E + m \cdot g \cdot h - E_{ısı} = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$ (K - N için)

  $2 \cdot m \cdot g \cdot h - E_{ısı} = 0$ (N - L için)

  $E_{ısı} = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$'dir.
- Bu değer birinci denklemde yerine yazılırsa,
- $E + m \cdot g \cdot h - 2 \cdot m \cdot g \cdot h = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$

  $E = 3 \cdot m \cdot g \cdot h$ bulunur.

Yalnız LM bölümünün sürtünmeli olduğu KLM yolunun K noktasından serbest bırakılan m kütleli bir cisim kesikli çizgilerle gösterilen yörüngeyi izleyip M noktasında dursun.



- Cismin K noktasındaki mekanik enerjisi LM arasında ısıya dönüşür.
- $m \cdot g \cdot h - E_{ısı} = 0$ (K - M için)

  $E_{ısı} = m \cdot g \cdot h$'dir.
- L - M arasındaki sürtünme kuvveli;

  $E_{ısı} = f_s \cdot x$ (L - M için)

  $m \cdot g \cdot h = f_s \cdot 2h$

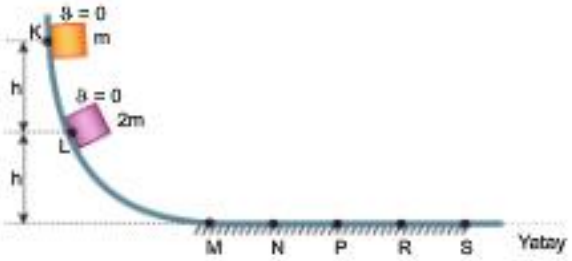
  $f_s = \frac{m \cdot g}{2}$ 'dir.
- L - M yolunun sürtünme katsayısı;

  $f_s = m \cdot g \cdot k$

  $\frac{m \cdot g}{2} = m \cdot g \cdot k$

  $k = 0{,}5$'dir.

1. Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir yolun yalnız MS bölümü sürtünmeli olup sürtünme kuvvelinin büyüklüğü her iki cisim içinde eşittir. L noktasından serbest bırakılan 2m kütleli bir cisim P noktasında durmaktadır.



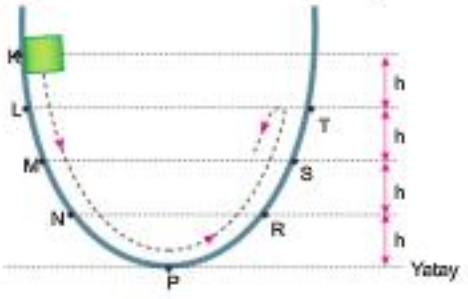
Buna göre, K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim nerede durur? (MS yolu eşit aralıklıdır.)

A) M - N arasında B) N noktasında

C) P noktasında D) R noktasında

E) S noktasında

2. Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir yolun K noktasından serbest bırakılan bir cisim kesikli çizgilerle gösterilen yolu izleyerek en fazla T noktasına kadar çıkabiliyor. T'den geri dönen cisim, karşı taraflaki L noktasına tekrar gelip buradan geri dönerek hareketine devam ediyor.



Buna göre,

I. Yolun KL bölümü sürtünmelidir.

II. Yolun PT bölümü sürtünmelidir.

III. Cismin, M noktasından birinci ve ikinci kez geçişlerinde sahip olduğu kinetik enerji birbirine eşittir.

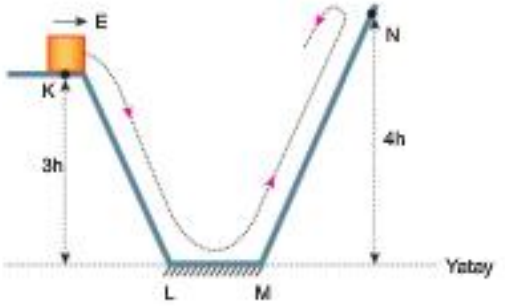
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 C 2 C

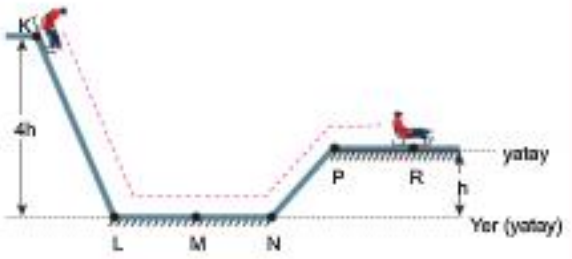
3. Düşey kesiti verilen KLMN yolunun K noktasından E kinetik enerjisiyle atılan bir cisim, karşı taraflaki N noktasına kadar çıkarak geri dönüyor. Cisim geri dönüşünde L noktasına kadar gelip burada duruyor.



Yolun yalnız LM bölümü sürtünmeli olduğuna göre, E kaç mgh'dir?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

4. Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir yolun K noktasından kızağa binerek ilk hızsız harekete başlayan Berk, kesikli çizgilerle gösterilen yolu izleyerek R noktasında duruyor.

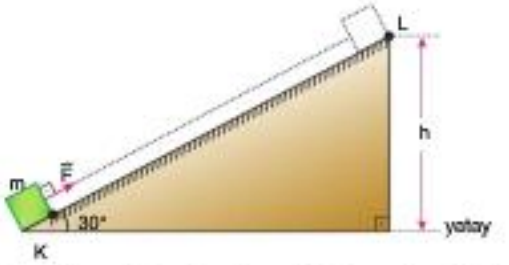


LM, MN ve PR bölümleri sürtünmeli olup sürtünme kuvveti sabit olduğuna göre, Berk'in M noktasındaki kinetik enerjisi, R noktasındaki potansiyel enerjisinin kaç katıdır?
(Kızağın kütlesi ve Berk'in boyutları önemsizdir.
LM = MN = PR'dir.)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) $\frac{3}{2}$

3C 4C

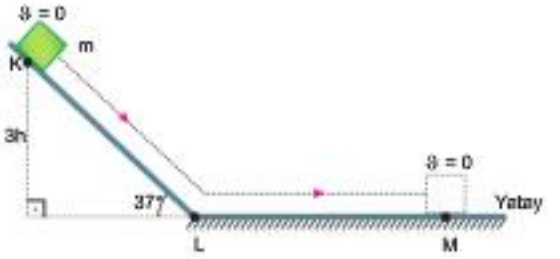
5. Sürtünme kuvvetinin sabit ve mg şiddetinde olduğu şekildeki eğik düzlemin K noktasında durmakta olan m kütleli bir cisim, büyüklüğü sabit ve şiddeti 3mg olan bir $\vec{F}$ kuvveti ile L noktasına kadar çekilmektedir.



Buna göre, cismin L noktasında iken sahip olduğu kinetik enerji kaç mgh'dir?
(g: yer çekimi ivmesi)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

6. Düşey kesiti verilen KLM yolunun K noktasından serbest bırakılan m kütleli bir cisim, kesikli çizgilerle gösterilen yolu izleyerek M noktasında duruyor. Yolun yalnız LM bölümü sürtünmeli olup sürtünme katsayısı sabittir.

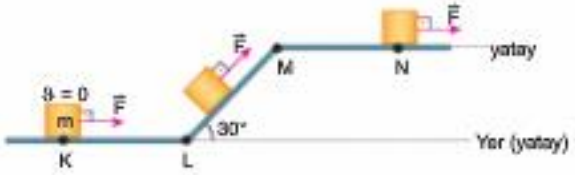


Yolun KL ve LM bölümlerinin uzunlukları eşit olduğuna göre, cisim ile LM yolu arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8)

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

5C 6D

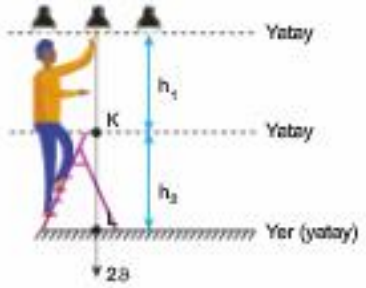
1. Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir düzenekte, yolun K noktasında durmakta olan m kütleli bir cisim, büyüklüğü sabit ve yola paralel bir $\vec{F}$ kuvveti ile N noktasına kadar çekiliyor.



Cismin N noktasından geçerken sahip olduğu kinetik enerji, yere göre potansiyel enerjisine eşit olduğuna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü kaç mg'ye eşittir?
(Sürtünmeler önemsiz olup noktalar arası uzaklıklar eşittir. g: yer çekimi ivmesidir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

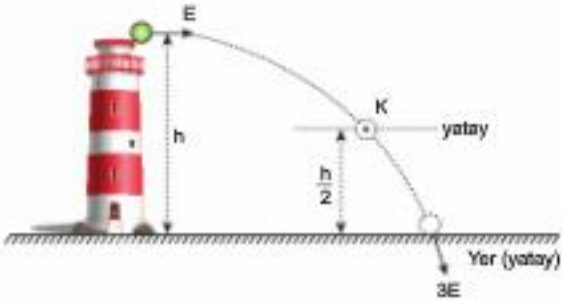
2. Bir elektrik tesisatçısı bir evin tavanına spot lambaları bağlarken lambalardan bir tanesini elinden düşürüyor. Daha sonra lamba K noktasından ϑ hızıyla geçerek 2ϑ hızıyla L noktasında yere çarparak kırılıyor.



Lambanın K noktasından geçerken yere göre potansiyel enerjisi E_P, L noktasına çarptığı andaki mekanik enerjisi E_M olduğuna göre E_P/E_M oranı kaçtır?
(Sürtünmeler önemsizdir. Lambanın boyutlarını önemsemeyiniz.)

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{4}$

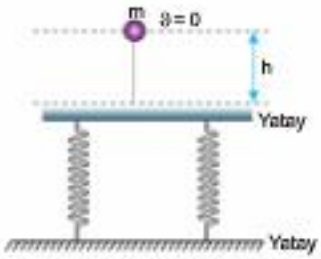
3. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda h yüksekliğindeki bir kulenin tepesinden E kinetik enerjisiyle yatay olarak alılan bir cisim, yere 3E kinetik enerjisiyle çarpıyor.



Buna göre cisim, yörüngesi üzerinde bulunan K noktasından geçerken, kinetik enerjisi kaç E olur?

A) $\sqrt{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\sqrt{5}$ E) $\frac{5}{2}$

4. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda m kütleli bir cisim, h yüksekliğinden serbest bırakıldığında özdeş iki yaydan oluşan sistem x kadar sıkışmaktadır.



Buna göre, x miktarının artması için,

I. Yayların arasına özdeş bir yay daha bağlamak
II. h yüksekliğini artırmak
III. Cismin kütlesini artırmak

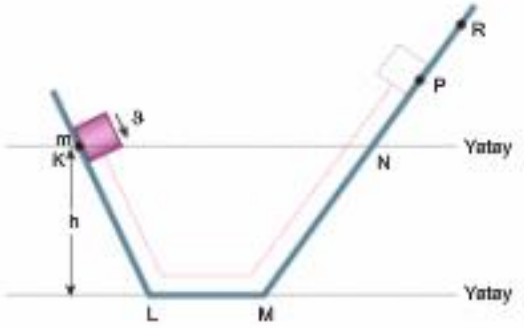
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?
(Yayların ve ucuna bağlı engelin kütlesi önemsizdir.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 B 2 A

3 C 4 E

5. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz KLMNPR yolunun K noktasından ϑ hızıyla geçen m kütleli bir cisim, kesikli çizgilerle gösterilen yörüngeyi izleyerek yolun P noktasında duruyor.



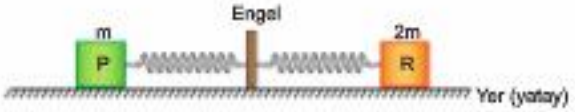
Buna göre; cismin, R noktasına kadar çıkabilmesi için,

I. m
II. ϑ
III. h

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü tek başına artırılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Ali yaptığı bir deneyde, özdeş iki yayı birer uçlarından sabit bir engele bağlamış, diğer uçlarını ise eşit miktarda sıkıştırarak uçlarına kütleleri m ve 2m olan P ve R cisimlerini yerleştirmiştir.

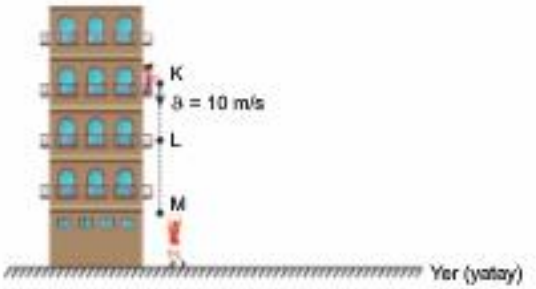


Buna göre, Ali yayları serbest bıraktığında, cisimlerin yaylardan ayrılma enerjileri E_P ve E_R; hız büyüklükleri ϑ_P ve ϑ_R nicelikleri arasındaki ilişkiyi nasıl ölçer?
(Sürtünmeler ve yayların ağırlıkları önemsizdir.)

A) $E_P = E_R$, $\vartheta_P > \vartheta_R$ B) $E_P = E_R$, $\vartheta_R > \vartheta_P$
C) $E_R > E_P$, $\vartheta_R > \vartheta_P$ D) $E_P > E_R$, $\vartheta_P > \vartheta_R$
E) $E_R > E_P$, $\vartheta_P = \vartheta_R$

5E 6A

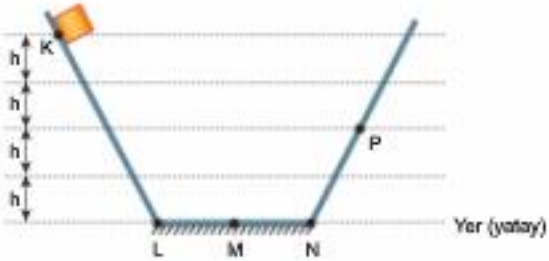
7. Sinan Bey, evden çıktığında anahtarını evde unutluğunu farkeder ve oğlunu arayarak anahtarı balkondan aşağı atmasını ister. Oğlu da anahtarı K noktasından 10 m/s hızla düşey olarak aşağı doğru fırlatır.



Anahtar L noktasından $10\sqrt{2}$ m/s hızla geçip M noktasında 20 m/s hızla Sinan Bey'in eline çarptığına göre, K - L arası düşey uzaklık, L - M arası düşey uzaklığın kaç katıdır? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

8. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece L - N bölümü sürtünmelidir. K noktasından serbest bırakılan bir cisim P noktasına kadar çıkıp geri dönüyor.



Buna göre; cismin M noktasından ilk geçişinde sahip olduğu kinetik enerji, ikinci geçişinde sahip olduğu kinetik enerjisinin kaç katına eşittir?
(LM ve MN arasında ısıya dönüşen enerjiler eşittir.)

A) 4 B) 3 C) 2 D) $\frac{3}{2}$ E) 1

7C 8B

1. Kütleleri m, 2m, m, 3m olan K, L, S, P cisimleri ile hazırlanan Şekil - I ve II'deki düzeneklere büyüklükleri sabit F ve 2F kuvvetleri x yolu boyunca etki ediyor.

Buna göre; x yolu sonunda,

I. K cisminin kinetik enerjisi, P cisminkinden küçüktür.

II. L cisminin kinetik enerjisi, S cisminkinden büyüktür.

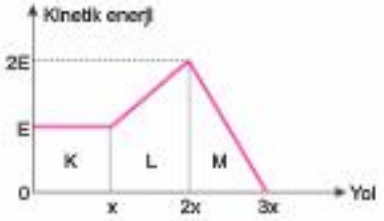
III. S cisminin hızı, K cisminkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Sürtünmesiz yatay bir yolda hareket etmekte olan bir cismin kinetik enerjisinin yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K bölgesinde cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

II. L bölgesinde cisme hareketi yönünde net bir kuvvet etki etmiştir.

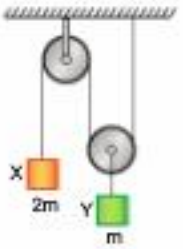
III. Cismin L bölgesindeki hız değişimi, M bölgesindekine göre daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

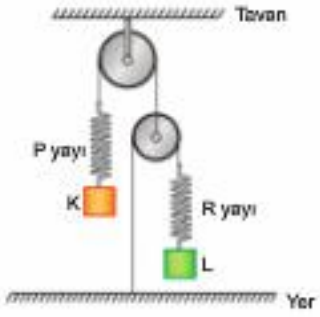
3. Makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte, 2m ve m kütleli X ve Y cisimleri verilen konumlarda tutulmaktadır. Cisimler serbest bırakıldıktan t süre sonra Y cisminin potansiyel enerji değişimi E kadar olmaktadır.



Buna göre, 0 - t zaman aralığında X cisminin potansiyel enerji değişimi kaç E olur?

A) 32 B) 16 C) 8 D) 4 E) 2

4. Ağırlıkları önemsiz makaralar ve özdeş P ve R yayları kullanılarak hazırlanmış şekildeki düzenekte, K ve L cisimleri dengededir. Bu durumda P ve R yaylarında depolanan esneklik potansiyel enerjileri E_P ve E_R dir.



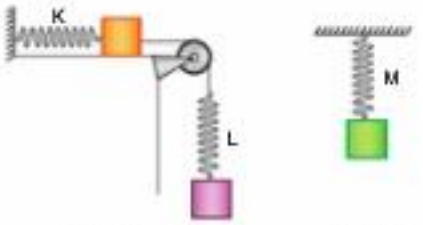
Buna göre, $\frac{E_P}{E_R}$ oranı kaçtır?
(Yayların ağırlıkları önemsizdir.)

A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

1 E 2 C

3 D 4 C

5. Sürtünmelerin önemsiz olduğu bir ortamda özdeş K, L ve M yayları ve özdeş üç cisim ile oluşturulan düzenekler Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengededir.



Şekil – I Şekil – II

Buna göre,

I. K yayındaki uzama miktarı, L yayındakine eşittir.

II. K yayında depolanan esneklik potansiyel enerjisi, M yayındakinden büyüktür.

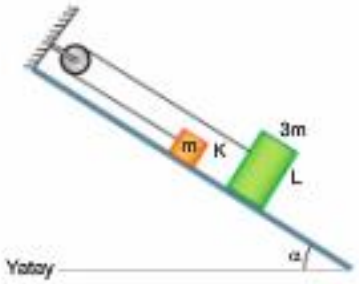
III. L ve M yaylarında depolanan esneklik potansiyel enerjiler eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Yayların ağırlıkları önemsizdir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, kütleleri m ve 3m olan K ve L cisimleri, eğik düzlem üzerinde şekildeki konumlarda tutulmaktadır.



Cisimler serbest bırakıldıktan bir süre sonra K cismi h kadar yükseldiğine göre, bu anda K cisminin kinetik enerjisi kaç mgh'dir?

A) 1 B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

7. **Bilgi:** Esnek bir yayın gerilme kuvveti,

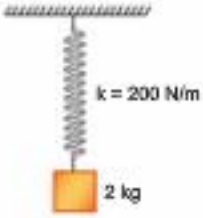
k: yay sabiti
x: uzama miktarı

olmak üzere,

$F = k \cdot x$

bağıntısıyla hesaplanır.

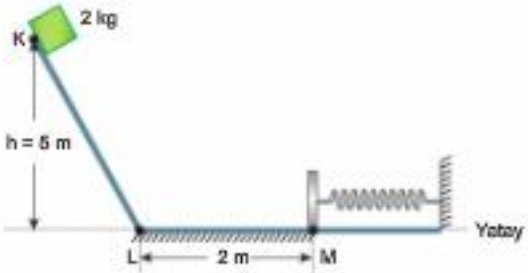
Yay sabiti 200 N/m olan bir yayın ucuna bağlı 2 kg kütleli bir cisim, şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi kaç Joule'dur?
($g = 10\ m/s^2$ alınız. Yayın ağırlığı önemsizdir.)

A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

8. Kütlesi 2 kg olan bir cisim, K noktasından serbest bırakıldığında doğal halinde bulunan esnek bir yayı en fazla 0,2 m sıkıştırabiliyor.



Yolun yalnız LM bölümü sürtünmeli olup sürtünme kuvvetinin büyüklüğü 25 N olduğuna göre, yayın esneklik sabiti kaç N/m'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız. Yayın ve yayın ucuna bağlı takozun kütlesi önemsizdir.)

A) 1000 B) 1250 C) 1500

D) 2000 E) 2500

5 C 6 D

7 B 8 E

1. Sürtünmeli yatay düzlemde durmakta olan bir cisme, büyüklüğü sabit bir F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında, x yolu sonunda cismin kinetik enerjisi E olarak ölçülüyor.

Buna göre,

I. F kuvvetini yatay doğrultuda uygulamak

II. Cismin kütlesini artırmak

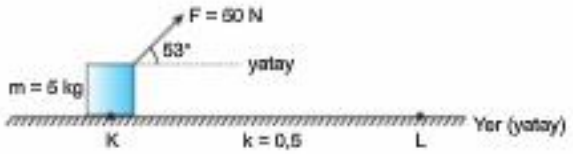
III. $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılarak deney tekrarlanırsa, E'nin değeri kesinlikle artar?
(Yol boyunca sürtünme katsayısı sabittir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

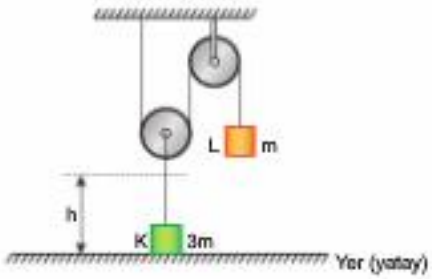
2. Kinetik sürtünme katsayısının 0,5 olduğu yatay bir yolda durmakta olan 5 kg kütleli bir cisme şekildeki gibi 50 N büyüklüğünde $\vec{F}$ kuvveti uygulanıyor.



KL yolunun uzunluğu 4 m olduğuna göre; cismin, L noktasından geçerken kinetik enerjisi kaç Joule'dur?
(sin53° = 0,8, cos53° = 0,6, g = 10 m/s^2)

A) 80 B) 96 C) 100 D) 104 E) 120

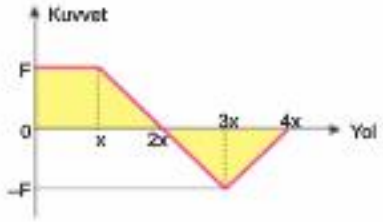
3. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda bulunan 3m ve m kütleli K ve L cisimleri, şekildeki makara düzeneğinde hareketsiz tutulmaktadır.



Makaraların ağırlıkları önemsenmediğine göre, K cismini h kadar yükseltmek için yapılması gereken işin en küçük değeri kaç mgh'dir?
(g: yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

4. **Bilgi:** Sürtünmesiz yatay bir yolda duruştan harekete geçen bir cisme etki eden kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir. Verilen bu grafiğin alanı cismin kinetik enerji değişimine eşittir.



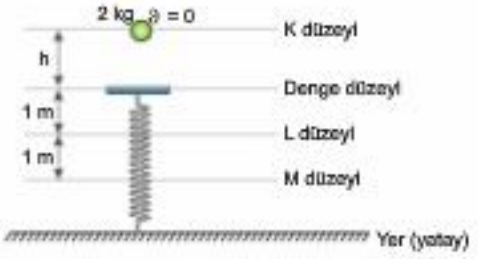
Cismin, x yolu sonundaki hızı ϑ_1, 4x yolu sonundaki hızı ϑ_2 olduğuna göre, $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

1 A 2 C

3 C 4 D

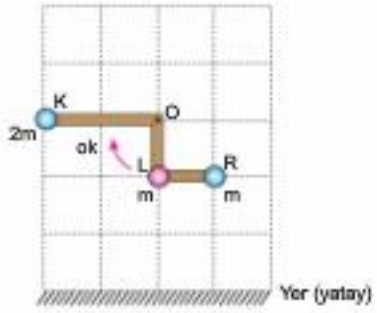
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, 2 kg kütleli bir cisim K düzeyinden serbest bırakıldığında, L seviyesinden 10 m/s hızla geçerek yayı en fazla M düzeyine kadar sıkıştırabiliyor.



Buna göre, yayın esneklik sabiti kaç N/m'dir?
($g = 10\ m/s^2$. Yayın ağırlığı önemsizdir.)

A) 40 B) 60 C) 80 D) 120 E) 160

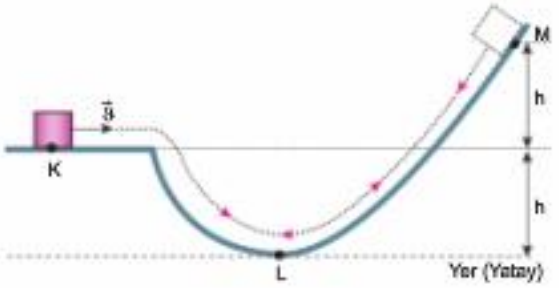
6. Şekildeki gibi bükülmüş kütlesi önemsiz bir çubuğun üzerine boyutları önemsenmeyecek kadar küçük olan 2m, m, m kütleli K, L, R cisimleri yapıştırılmıştır. Çubuk, O noktası etrafında düşey düzlem üzerinde rahatça dönebilmektedir.



Çubuk, ok yönünde 90° döndürüldüğünde L cisminin yere göre potansiyel enerji değişimi E olduğuna göre, sistemin yere göre potansiyel enerjisi değişimi kaç E olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

7. Düşey kesiti verilen şekildeki rayın K noktasından $\vec{v}$ hızıyla harekete başlayan bir cisim, K - L - M yolunu izleyerek M noktasına kadar çıkabiliyor. Cisim daha sonra M noktasından geri dönerek rayın K noktasında duruyor.



Buna göre,

I. Cismin hareketinin tamamında ısıya dönüşen enerji, cismin ilk harekete başladığı andaki kinetik enerjisine eşittir.

II. Cismin L noktasından ilk geçişinde sahip olduğu kinetik enerji, M noktasındaki potansiyel enerjisine eşittir.

III. Cismin harekete başladığı andaki kinetik enerjisi, M noktasındaki yere göre potansiyel enerjisinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Kaybolan mekanik enerjinin tamamının ısıya dönüşlüğü varsayılmaktadır. Cismin boyutlarını önemsemeyiniz.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5 C 6 B

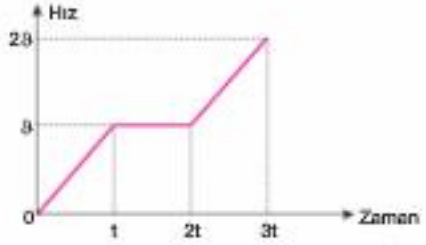
7 A

1. **Bilgi:** Sürtünme kuvvetinin sabit ve f_s olduğu yatay bir düzlemde f kuvveti uygulanarak X yolu boyunca çekilen bir cisim üzerinde yapılan net iş,

$$W = (f - f_s) \cdot X$$

bağıntısıyla hesaplanır.

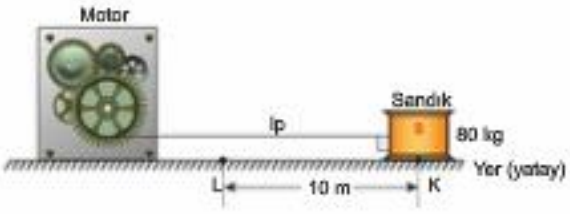
Yatay düzlemde durmakta olan bir cisme, 0 - 3t süresi boyunca yola paralel olan bir F kuvveti uygulandığında, cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olmaktadır.



Cisme, yalnız t süre boyunca sürtünme kuvveti etki ettiğine göre, cismin 0 - 3t zaman aralığında kazandığı kinetik enerji, sürtünmeye harcanan enerjinin kaç katıdır?

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

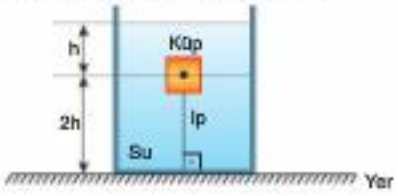
2. Bir motor, 80 kg kütleli bir sandığı K noktasından L noktasına sabit hızla 5 s'de çekebiliyor.



Yatay düzlem sabit sürtünmeli ve kinetik sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre, motorun bu olayda harcadığı güç kaç watt'tır?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 400 B) 500 C) 800 D) 1000 E) 1200

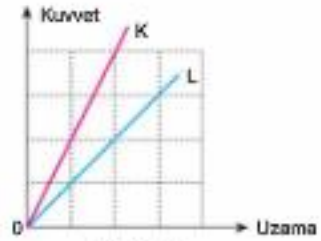
3. **Bilgi:** Özkütlesi sudan küçük olan katı bir cisim suya bırakıldığında, hacminin bir kısmı suyun dışında kalacak şekilde dengede kalır.
Düşey kesiti şekilde verilen su dolu kabın tabanına, özkütlesi suyun özkütlesinin yarısı kadar olan türdeş bir küp şekildeki gibi ip yardımıyla bağlanmışlır. Bu durumda kübün yere göre potansiyel enerjisi E'dir.



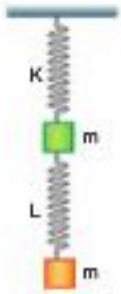
Buna göre, ip kesilip küpün yüzeye çıkması sağlanırsa, küp tekrar dengeye geldiğinde, yere göre potansiyel enerjisi için ne söylenebilir?

A) E - 3E/2 arası B) 3E/2
C) 3E/2 - 2E arası D) 2E
E) 2E'den büyük

4. Kuvvet - uzama grafikleri Şekil-I'deki gibi olan K ve L yaylarına, kütleleri m olan iki cisim Şekil - II'deki gibi bağlanmışlır.



Şekil – I



Şekil – II

K ve L yaylarında depolanan esneklik potansiyel enerjisi E_K ve E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

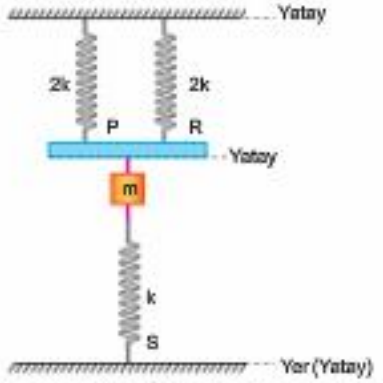
(Yayların ağırlıkları önemsizdir.)

A) 8 B) 4 C) 2 D) 1 E) $\frac{1}{2}$

1 E 2 C

3 A 4 C

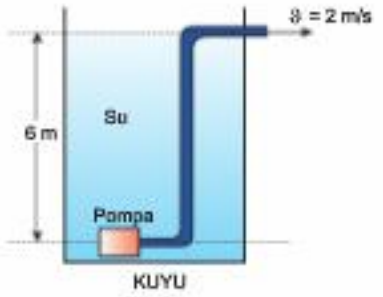
5. Düşey kesiti şekilde verilen yay sisteminde, doğal halde bulunan P, R ve S yaylarının esneklik katsayıları sırasıyla 2k, 2k ve k'dir. Yayların ucuna bağlı bir şekilde tutulmakta olan m kütleli cisim şekildeki konumundan serbest bırakılıp dengeye geldiğinde, S yayında depolanan esneklik potansiyel enerji W kadar olmaktadır.



Buna göre, yay sisteminde depolanan toplam esneklik potansiyel enerji kaç W'dir?
(Yayların ağırlıkları önemsizdir. Deney sırasında yayları birbirine bağlayan bağlantı çubuğunun yatay konumu değişmemektedir.)

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

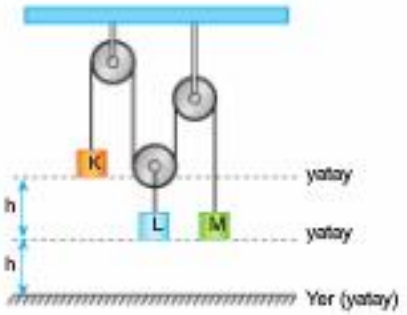
6. Bir su pompası, derinliği 6 m olan bir kuyudan 20 kg su çıkarıp suyu, 2 m/s hızla dışarı fırlatıyor.



Pompa bu işlem sırasında 6200 joule enerji harcadığına göre, pompanın verimi yüzde kaçtır?
($g = 10\ m/s^2$)

A) 10 B) 20 C) 40 D) 50 E) 80

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte, K, L ve M cisimleri verilen konumlarda dengededir.



L cismi ile özdeş makaraların ağırlıkları birbirine eşit olduğuna göre, cisimleri tutan ipler kesildiğinde,

I. K cisminin yere çarpma hızı, L'ninkinden büyüktür.
II. L ve M cisimlerinin yere çarpma kinetik enerjileri eşittir.
III. K cisminin yere çarpma kinetik enerjisi, M'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5 E 6 B

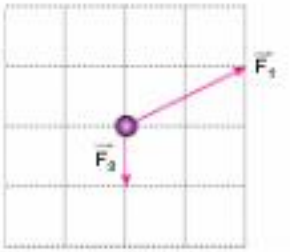
7 E

1. **Bilgi:** Durmakta olan bir cisim, büyüklüğü sabit a ivmesiyle, doğrusal bir yolda t süre boyunca hızlanarak hareket ederse, bu süre içinde aldığı yol,

$$X = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

bağıntısıyla hesaplanır.

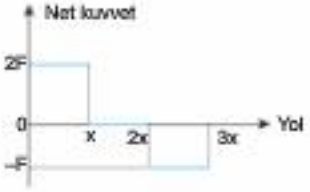
Yatay ve sürtünmesiz bir düzlemde durmakta olan m kütleli noktasal bir cisme, aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor. Cisim t süre boyunca hareket ettiğinde kuvvetlerin yaptığı net iş W kadar oluyor.



Buna göre, cisme yalnız $\vec{F}_2$ kuvveti 2t süre etki etseydi, kuvvetin yaptığı iş kaç W olurdu?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

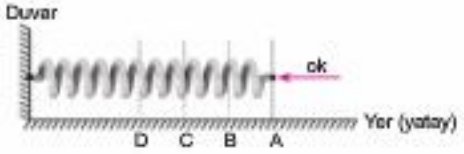
2. Yatay ve doğrusal bir yolda durmakta olan m kütleli bir cisme yol boyunca, büyüklüğü 2F olan yatay bir kuvvet etki etmektedir. Bu durumda cisme etki eden net kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



(0 - 3x) yolu boyunca sürtünme kuvvetinin yaptığı işin büyüklüğü W, net kuvvetin yaptığı iş E olduğuna göre, $\frac{W}{E}$ oranı kaçtır?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

3. Bir ucundan şekildeki gibi duvara sabitlenmiş ağırlığı önemsiz esnek bir yay doğal halindedir. Yayın uç noktası, ok yönünde uygulanan bir kuvvet sayesinde A noktasından B noktasına t sürede, B noktasından C noktasına 2t sürede, C noktasından D noktasına da 5t sürede, yayın doğrultusu bozulamayacak şekilde geliriliyor.



Yaya uygulanan kuvvetlerin AB, BC ve CD noktaları arasında harcadığı güçler sırasıyla P_{AB}, P_{BC}, P_{CD} olduğuna göre, bu güçler arasındaki ilişki nedir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) $P_{CD} > P_{BC} > P_{AB}$

B) $P_{AB} > P_{BC} > P_{CD}$

C) $P_{BC} > P_{AB} = P_{CD}$

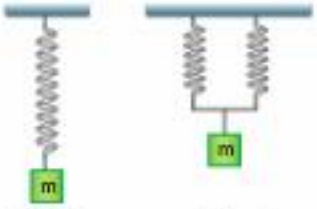
D) $P_{AB} > P_{BC} = P_{CD}$

E) $P_{BC} > P_{CD} > P_{AB}$

1 A 2 A

3 C

4. Ağırlığı önemsiz esnek bir yayın ucuna bağlı m kütleli cisim Şekil - I'deki gibi dengededir. Bu durumda yayda depolanan esneklik potansiyel enerji E kadardır.

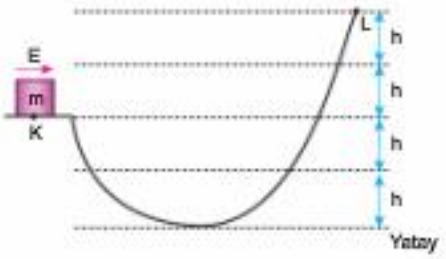


Şekil – I Şekil – II

Yay tam ortadan ikiye bölünüp, yay parçaları ile Şekil - II'deki sistem oluşturulursa, sistemin denge durumunda depolanan esneklik potansiyel enerjisi kaç E olur?
(Bağlantı çubuklarının ağırlığı önemsizdir.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 4

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte, K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen m kütleli bir cisim, L noktasına kadar çıkıp bu noktadan geri dönüyor. Cisim dönüşte K noktasından tekrar geçerek hareketine devam ediyor.



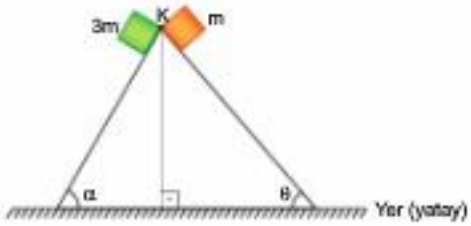
Buna göre; cismin, K - L noktaları arasında yaptığı hareket süresince kazandığı en büyük kinetik enerjisi,

I. 4mgh
II. 2E
III. E + 2mgh

ile verilenlerden hangilerine eşit olabilir?
(g: yer çekimi ivmesidir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz eğik düzlemlerin üst noktalarının birleştiği K noktasından, kütleleri 3m ve m olan iki cisim aynı anda serbest bırakılıyor.



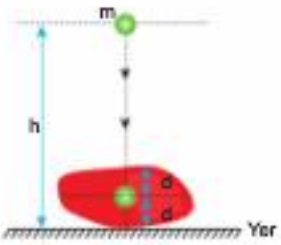
$\alpha > \theta$ olduğuna göre; cisimlere ait;

I. Yere ulaştığı andaki hızları
II. Herhangi bir anda yere göre potansiyel enerjileri
III. Yere ulaştığı andaki kinetik enerjileri

niceliklerinden hangilerinin büyüklükleri kesinlikle birbirine eşittir?
(Cisimlerin boyutları önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, yerden h kadar yükseklikten bir oyun hamuru üzerinde serbest bırakılan m kütleli demir bir bilye, hamur içinde d kadar ilerleyip duruyor.



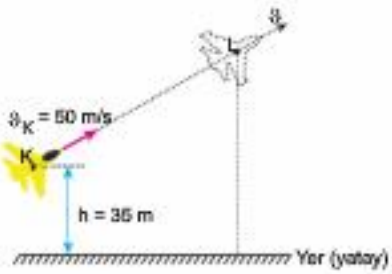
Buna göre, oyun hamurun bilyeye gösterdiği direnç kuvvetinin ortalama değeri aşağıda verilenlerden hangisi ile hesaplanabilir?
(g: yer çekimi ivmesidir. Hamurun şekil değişikliği ve sürtünmeden kaynaklanan kayıplar ihmal edileceklir.)

A) $mg(h-d)$ B) $\frac{mg(h+d)}{d}$ C) mgh
D) $\frac{mg(h-d)}{d}$ E) $\frac{mg(h-2d)}{d}$

4 B 5 E

6 A 7 D

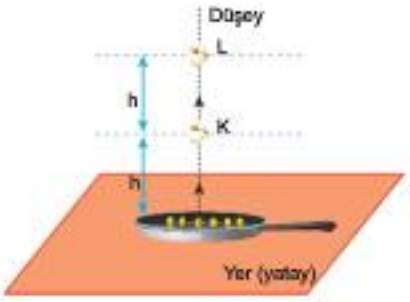
1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda yukarıya doğru atılarak hareketlendirilen m kütleli makel uçağın, K noktasından geçerken hızının büyüklüğü 50 m/s'dir. Uçak, kesikli çizgilerle gösterilen doğrusal yolu izleyerek, L noktasından ϑ büyüklüğündeki hızla geçip hareketine devam ediyor.



Uçağın, L noktasından geçerken sahip olduğu kinetik enerji, yere göre potansiyel enerjisine eşit ise, ϑ hızı kaç m/s'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız. Uçağın harekellendirilmesinden sonra sisteme enerji giriş ve çıkışı olmamaktadır.)

A) 45 B) 40 C) 30 D) 20 E) 10

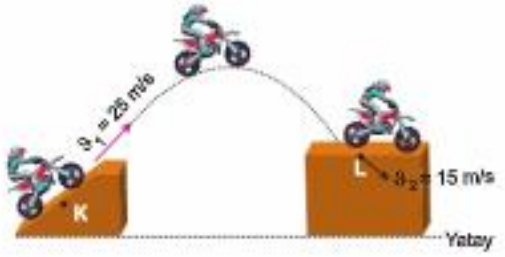
2. Kızgın bir lava içinde bulunan bir mısır taneciği aniden patlayarak şekildeki gibi düşey olarak yukarıya doğru fırlıyor. Mısır taneciğinin patlamadan hemen sonraki sahip olduğu kinetik enerji, K noktasından geçerken yere göre polansiyel enerjisinin üç katına eşittir.



Buna göre, mısır taneciğinin L noktasından geçerken yere göre potansiyel enerjisi, kinetik enerjisinin kaç katına eşittir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

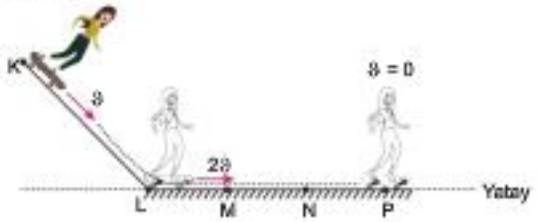
3. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda, motorsikletiyle akrobasi gösterisi yapan m kütleli sporcu, bir şov için hazırlanmış rampanın K noktasından şekildeki gibi 25 m/s hızla fırlayarak karşıda bulunan platformun L noktasına 15 m/s hızla düşüyor.



Buna göre, K ve L noktaları arasındaki düşey uzaklık kaç m'dir?
($g = 10\ m/s^2$, sporcunun ve motorsikletin boyutları önemsizdir.)

A) 5 B) 7,5 C) 10 D) 15 E) 20

4. Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir platformun K noktasından ϑ hızıyla geçen m kütleli bir kaykaycı L noktasından 2ϑ hızıyla geçerek platformun P noktasında duruyor.



Platformun yalnız yatay bölümü sürtünmeli olup sürtünme katsayısı sabit olduğuna göre, kaykaycının N noktasından geçerken sahip olduğu kinetik enerji, K noktasındaki yere göre potansiyel enerjisinin kaç katına eşittir?
(Kaykaycının boyutları önemsizdir.)

A) $\frac{3}{2}$ B) 1 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{1}{3}$

1 B 2 E 3 E 4 D

5. Emre, elindeki oku, karşısında duran hedef tahtasının orta noktasına doğru nişan alıp attığında, okun orta noktadan h kadar aşağıda hedef tahtasına çarptığını gözlemliyor. Daha sonra Emre, yaptığı atış ile ilgili gözlemlerini aşağıdaki gibi ifade ediyor.

- Okun hedef tahtasına çarpana kadar geçen sürede potansiyel enerji değişimi, tahtaya çarpma kinetik enerjisine eşittir.
- Okun elinden çıktığı andaki kinetik enerjisi, tahtaya çarpma kinetik enerjisinin üç katıdır.

Okun hedefe ulaşması sırasında hava sürtünmesi sebebiyle enerji kaybı olduğuna göre, Emre'nin ifadelerine dayanılarak, bu olayla ile ilgili,

I. Okun tahtaya çarpana kadar geçen sürede kaybettiği enerji, potansiyel enerji değişimine eşittir.
II. Okun atılma hızı, tahtaya çarpma hızından büyüktür.
III. Okun atıldığı andaki kinetik enerjisi, tahtaya çarpana kadar geçen sürede kaybettiği enerjiye eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Hava sürtünmesinin olduğu bir ortamda, K noktasından ϑ hızıyla geçen bir paraşütçü, L noktasından 2ϑ hızıyla geçtiği an limit hıza ulaşıyor ve hızını değiştirmeden M noktasında yere düşüyor.

Buna göre,

I. KL bölümünde sistemde kaybolan mekanik enerji, paraşütçünün bu aralıktaki potansiyel enerji değişiminden küçüktür.
II. LM bölümünde sistemde kaybolan mekanik enerji, paraşütçünün bu aralıktaki potansiyel enerji değişimine eşittir.
III. LM bölümünde sistemin kaybettiği mekanik enerji, KL bölümünde kaybettiğinden daha büyüktür.

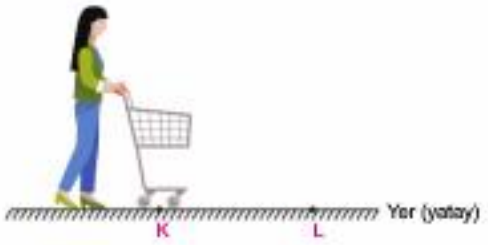
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5 D

6 C

1. Aylin, boş bir market arabasını, büyüklüğü sabit olan yatay bir kuvvetle K noktasından L noktasına kadar itiyor. Market arabasının L noktasındaki kinetik enerjisi E, hızı ϑ olarak ölçülüyor.



Buna göre; Aylin, aynı eylemi içi dolu bir market arabasıyla tekrarlarsa, E ve ϑ niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

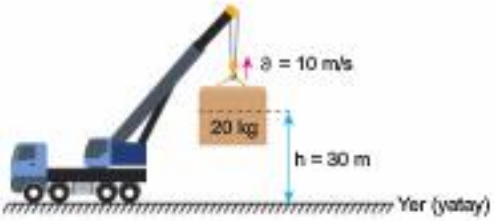
	E	ϑ
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Değişmez
C)	Azalır	Azalır
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Artar

2. Ahmet, kütlesi 5 kg olan durgun bir koliyi bir kalas üzerinde, büyüklüğü sabit ve 90 N olan bir kuvvet uygulayarak kamyonete yüklemeye çalışıyor. Kalasın kinetik sürtünme katsayısı 0,2'dir.

Buna göre, kolinin 5 metre hareketi sonunda sahip olduğu kinetik enerji kaç Joule'dür?
($g = 10\ m/s^2$, $\sin37° = 0,8$, $\cos37° = 0,8$ ve kolinin boyutları önemsizdir.)

A) 200 B) 220 C) 240 D) 260 E) 280

3. Bir vinç, yerde durmakta olan 20 kg kütleli bir koliyi 30 m yüksekliğe çıkartıp aynı anda ona 10 m/s hız kazandırıyor.



Buna göre; vincin, bu olayda yaptığı iş kaç joule'dur?
($g = 10\ m/s^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 8000 B) 7000 C) 8000 D) 12000 E) 15000

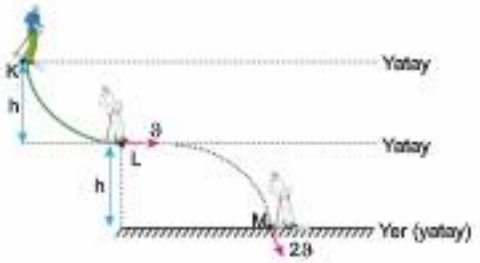
4. Arızalı bir musluk, eşit zaman aralıklarıyla şekildeki gibi su damlatmaktadır. Birinci damla yere düştüğü an, dördüncü damla musluğun ucundan kopmaktadır.

Buna göre, birinci damla yere çarptığı an, ikinci damlanın kinetik enerjisi, yere göre potansiyel enerjisinin kaç katına eşittir?
($g = 10\ m/s^2$ Hava sürtünmeleri ve damlaların boyutları önemsizdir.)

A) 2 B) 1 C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

1D 2D 3B 4C

5. Hava sürtünmelerinin önemsenmediği bir ortamda m kütleli bir kayakçı, hızlanma rampasının K noktasından kendini serbest bıraktığında, rampanın L noktasından 3ϑ hızıyla geçip 2ϑ hızıyla M noktasında yere çarpıyor.



Buna göre,

I. Kayakçının K ve L noktalarındaki mekanik enerjileri eşittir.

II. Kayakçının L noktasından geçerken sahip olduğu kinetik enerji, yere göre potansiyel enerjisinden küçüktür.

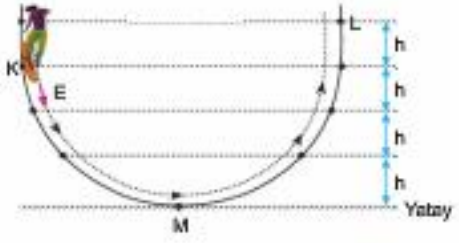
III. Kayakçının M noktasındaki kinetik enerjisi, rampa üzerinde iken kaybettiği mekanik enerjinin iki katına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Kayakçının boyutları önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

6. Düşey kesiti verilen şekildeki rayın K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen bir kaykaycı, kesik çizgilerle gösterilen yolu izleyerek L noktasına kadar çıkabiliyor. L noktasından geri dönen kaykaycı M noktasında tekrar duruyor.



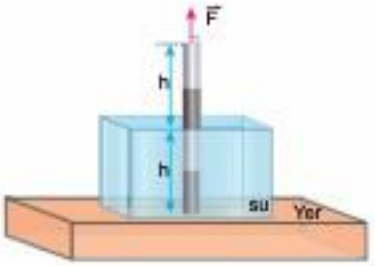
Noktalar arası ısıya dönüşen enerjiler eşit ve W olduğuna göre, $\frac{E}{W}$ oranı kaçtır?
(Kaykaycının boyutları önemsizdir. Sürtünmeden dolayı kaybolan enerjinin tamamının ısıya dönüştüğü varsayılacaktır.)

A) 10 B) 8 C) 6 D) 5 E) 4

5 E

6 B

1. Kütlesi m, boyu 2h olan düzgün, türdeş bir çubuk su içinde şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, çubuk $\vec{F}$ kuvveti yardımıyla düşey olarak yukarı doğru çekilip, su içinden tamamen çıkarıldığı ana kadar kuvvetin yerçekimine karşı yaptığı minimum iş için ne söylenebilir?
(g: yer çekimi ivmesi)

A) mgh'den küçük

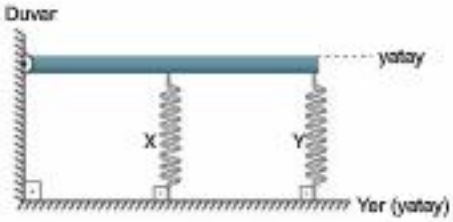
B) $mgh - \frac{3mgh}{2}$ arası

C) $\frac{3mgh}{2}$

D) 2mgh

E) 2mgh'den büyük

2. Kütlesi m olan türdeş bir çubuk, bir ucundan duvara menteşelendikten sonra, orta ve uç kısmına doğal halde bulunan özdeş X ve Y yayları şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Çubuk bu durumda yatay konumda tutulmaktadır.

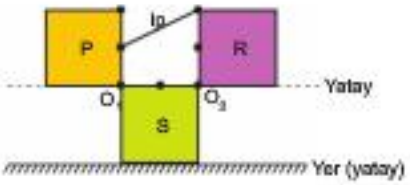


Çubuk serbest bırakıldığında, yayları bir miktar sıkıştırarak tekrar dengeye geliyor.

Yeni denge durumunda X yayında depolanan esneklik potansiyel enerjisi 10 joule olduğuna göre, çubuğun potansiyel enerji değişimi kaç Joule'dur?
(Yayların ağırlıkları önemsiz olup, esneklik sabitleri değişmemektedir. Yayların çubuğa bağlı uçlarının yalnız düşey doğrultuda sıkışlığı kabul edilmiştir.)

A) 12,5 B) 15 C) 20 D) 40 E) 50

3. Boyutları aynı olan türdeş P, R ve S küpleri, O_1 ve O_2 noktalarından birbirine menteşeli olup bir ip yardımıyla şekildeki gibi dengededir.



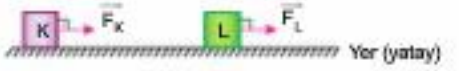
P ve S cisimlerinin yere göre potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre, R cisminin yere göre potansiyel enerjisi, S cisminkinin kaç katıdır?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir. Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 12 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

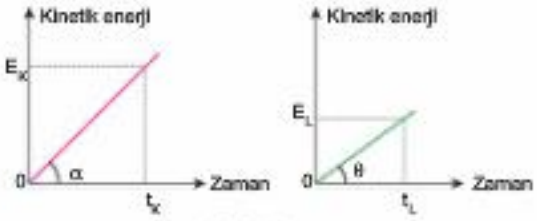
1 A

2 E 3 E

4. Sürtünmesiz yatay bir yolda durmakta olan Şekil - I'deki K ve L cisimlerine, büyüklükleri değişken $\vec{F}_K$ ve $\vec{F}_L$ kuvvetleri uygulandığında, cisimlerin kinetik enerjilerinin zamana bağlı değişim grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil – I



Şekil – II

$\alpha > \theta$ olduğuna göre, K cismine ait;

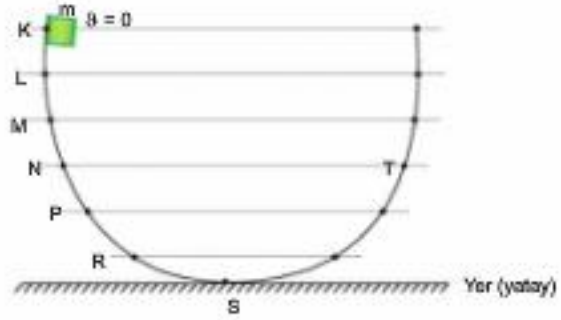
I. kütle,
II. ortalama hız,
III. üzerine uygulanan güç

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü L'ninkinden kesinlikle büyüktür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5. Güray'ın karşılaştığı bir fizik sorusu ve sorunun çözümünde izlediği yol aşağıdaki gibidir.

SORU: Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir rayın K noktasından serbest bırakılan m kütleli bir cisim, en fazla T noktasına kadar çıkabiliyor.



Cismin noktalar arasında kaybettiği mekanik enerjiler eşit olduğuna göre, T noktasından geri dönen cisim en fazla nereye kadar çıkabilir? (Yatay çizgiler arası düşey uzaklıklar eşittir.)

GÜRAY'IN ÇÖZÜMÜ

6h'den bırakılan cisim → 3h'ye kadar çıkabiliyorsa

3h'den geri dönen cisim → x'e kadar çıkabilir.

$x = \frac{3h}{6h} \cdot 3h$ (P - R arası)

Buna göre; Güray, aynı soruda K noktasından serbest bırakılan cismin, ray üzerinde üçüncü kez durana kadar geçen sürede kaybettiği enerjinin, o andaki yere göre potansiyel enerjisine oranını kaç bulur?
(Güray soru çözümünde hata yapmamıştır.)

A) 13 B) 11 C) 10 D) 8 E) 7

4 C

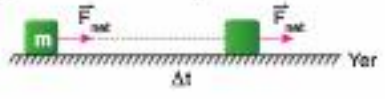
5 E

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

İtme (I)

Bir cisme uygulanan net kuvvetin uygulanma süresi ile çarpımına eşittir. Vektörel bir büyüklüktür. Birimi N • s'dir.



$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

Çizgisel Momentum (P)

Bir cismin kütlesi ile çizgisel hızının çarpımına eşittir. Vektörel bir büyüklüktür. Birimi $\frac{kgm}{s}$ dir.

$\vec{P} = m \cdot \vec{\vartheta}$, bağıntısıyla hesaplanır.

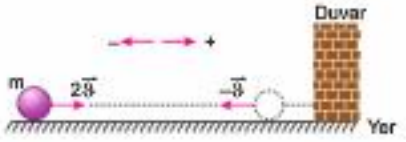
Çizgisel Momentum Değişimi (ΔP)

Bir cismin son momentumu ile ilk momentumunun vektörel farkına eşittir.

$$\Delta\vec{P} = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$$

$$\Delta\vec{P} = m \cdot \Delta\vec{\vartheta} = m \cdot (\vec{\vartheta}_{son} - \vec{\vartheta}_{ilk})$$

Kütlesi m olan bir tenis topu, şekildeki gibi $2\vec{\vartheta}$ hızıyla duvara çarpıp $-\vec{\vartheta}$ hızıyla duvardan geri yansımış olsun.



$$\vec{P}_{ilk} = 2m\vec{\vartheta},\ \vec{P}_{son} = -m\vec{\vartheta}$$

$$\Delta\vec{P} = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk} = (-m\vec{\vartheta}) - 2m\vec{\vartheta} = -3m\vec{\vartheta}$$

Tenis topunun momentum değişimi (–) yönde $-3m\vec{\vartheta}$ dir.

İtme ve Çizgisel Momentum Değişimi İlişkisi

Bir cisme uygulanan net itme, o cismin momentum değişimine eşittir.

$$\vec{I}_{net} = \Delta\vec{P}$$

$$\vec{F}_{net} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta\vec{\vartheta}$$

$$\vec{F}_{net} \cdot \Delta t = m \cdot (\vec{\vartheta}_{son} - \vec{\vartheta}_{ilk})$$

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde bir doğru boyunca ϑ hızıyla hareket etmekte olan m kütleli bir cisme, hareket yönünde büyüklüğü sabit olan bir F kuvveti 2t süre etki ediyor.

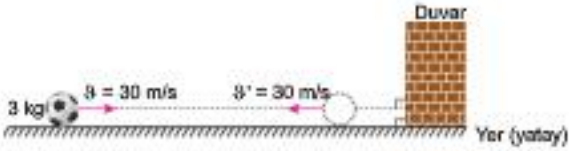
Cismin, bu süre sonunda hızının büyüklüğü 2ϑ olduğuna göre, cisme uygulanan itmenin büyüklüğü;

I. $m \cdot 2\vartheta$
II. $F \cdot 2t$
III. $m \cdot \vartheta$

ile verilen bağıntılardan hangileriyle hesaplanabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Kütlesi 3 kg olan bir top, 30 m/s hızla hareket ederek duvara çarptıktan sonra şekildeki gibi aynı büyüklükteki hızla geri dönüyor.

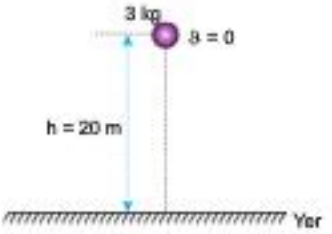


Topla duvarın etkileşme süresi, 0,6 s olduğuna göre, duvarın topa uyguladığı tepki kuvveti kaç N'dur?
(Yatay düzlem sürtünmesizdir.)

A) 100 B) 150 C) 180 D) 240 E) 300

1 E 2 E

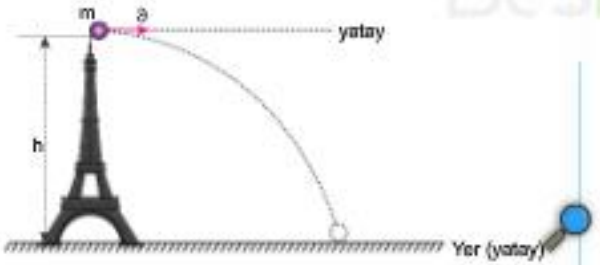
3. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yerden 20 m yükseklikten serbest bırakılan 3 kg kütleli bir cisme yere çarpana kadar geçen sürede uygulanan itmenin büyüklüğü I kadardır.



Buna göre, I kaç N • s'dir? (g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 120

4. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda h yüksekliğindeki bir kulenin üstünden ϑ hızıyla yatay atılan m kütleli bir cisim, kesikli çizgiler ile gösterilen şekildeki yörüngeyi izleyerek yere düşüyor.



Buna göre; cisim yere düşene kadar geçen sürede, cismin;

I. Momentumunun yatay bileşeninin büyüklüğü değişmez.
II. Momentumunun büyüklüğü artar.
III. Üzerine etki eden itme vektörünün yönü yer çekimi ivmesiyle aynı yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

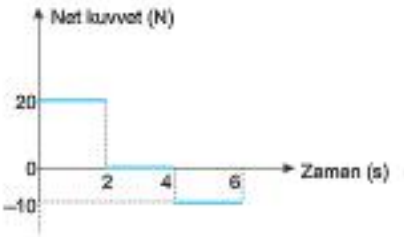
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay bir düzlemde kütlesi 1 kg olan bir top, düz bir engele 3 m/s hızla çarpıp şekildeki gibi harekel doğrultusunu değiştirerek yoluna devam ediyor.

Buna göre; topun momentum değişiminin yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

	Yön	Büyüklük (kg m/s)
A)	Kuzeybatı	$3\sqrt{2}$
B)	Güney	3
C)	Kuzeybatı	0
D)	Güneydoğu	$3\sqrt{2}$
E)	Güneydoğu	0

6. Sürtünmesiz doğrusal bir yolda durmakla olan 5 kg kütleli bir cisme etki eden net kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre; cismin 6. saniye sonundaki hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 2 B) 4 C) 5 D) 8 E) 10

3 C 4 E

5 D 6 B

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

İç patlamalar

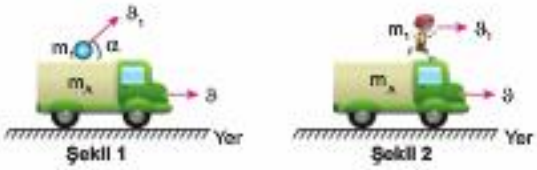
Bir cisim iç patlama geçirip bir kaç parçaya ayrıldığında sistemin momentumu korunur fakat kinetik enerji korunmaz. Başlangıçta durmakta olan m kütleli bir cisim iç patlama geçirip şekildeki gibi m_1 ve m_2 kütleli iki parçaya ayrılsın.

$\vec{P}_{önce} = \vec{P}_{sonra}$

$0 = m_2 \cdot v_2 - m_1 \cdot v_1$

$m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v_2$

Hareketli bir arabanın üzerinden yere göre v_1 hızıyla atılan bir cisim veya yere göre atlayan çocuk da iç patlama olayına benzer.



$(m_A + m_1) \cdot v = m_1 \cdot v_1 \cdot \cos\alpha + m_A \cdot v'$ **(Şekil 1 için)**

$(m_A + m_1) \cdot v = m_1 \cdot v_1 + m_A \cdot v'$ **(Şekil 2 için)**

bağıntılarından, olay sonrası arabanın son hızı (v') hesaplanabilir.

Roketler

Bir rokelin motoru yüksek basınçlı gazı büyük bir hızla rokelin arka kısmından dışarı attığında gazın tepki kuvveti sayesinde roket, ileri doğru itilmiş olur.

- m : Roketin gaz atıldıktan sonraki kütlesi,
- m_g : Dışarı atılan gazın kütlesi,
- v_g : Dışarı atılan gazın hızı,
- Δv : Roketin hız değişimi

olmak üzere,

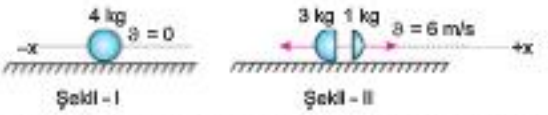
$P_{ilk} = P_{son}$

$0 = m \cdot \Delta v - m_g \cdot v_g$

$m \cdot \Delta v = m_g \cdot v_g$

bağıntısından rokelin hız değişimi hesaplanabilir.

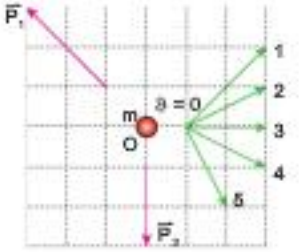
1. Yatay bir düzlemde başlangıçta Şekil - I deki gibi durmakta olan 4 kg kütleli bir cisim iç patlama geçirip Şekil - II'deki gibi iki parçaya ayrılıyor. Kütlesi 1 kg olan parça +x yönünde 6 m/s hızla fırlıyor.



Buna göre, kütlesi 3 kg olan parçanın patlama anında kazandığı kinetik enerji kaç joule'dür?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 6 B) 8 C) 12 D) 24 E) 27

2. Eşit bölmelere ayrılmış şekildeki sürtünmesiz yatay düzlemde, O noktasında durmakta olan m kütleli bir cisim iç patlama sonucu üç parçaya ayrılıyor. Parçalardan ikisinin momentum vektörleri $\vec{P}_1$ ve $\vec{P}_2$ dir.

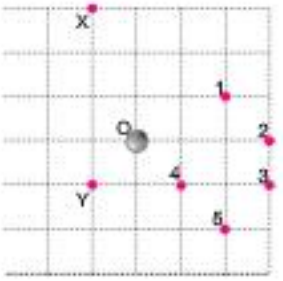


Buna göre; üçüncü parçanın momentum vektörü, 1, 2, 3, 4 ve 5 ile verilenlerden hangisidir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1 A 2 C

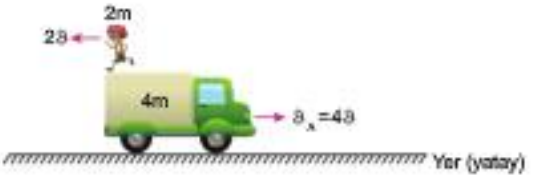
3. Eşit bölmelere ayrılmış yatay düzlemin O noktasında durmakta olan bir cisim iç patlama geçirip üç eşit parçaya ayrılıyor. Parçalardan ikisi t süre sonunda X ve Y noktalarında bulunuyor.



Buna göre; üçüncü cisim, aynı süre sonunda 1, 2, 3, 4 ve 5 ile gösterilen noktaların hangisinde bulunur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Üzerinde 2m kütleli çocuk bulunan 4m kütleli bir oyuncak araba şekildeki gibi ok yönünde 4ϑ sabit hızıyla hareket etmektedir.

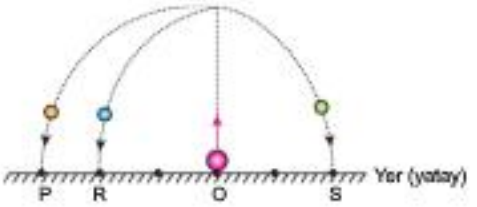


Çocuk, yere göre 2ϑ hızla geriye doğru atlarsa, bu andan itibaren arabanın son hızı kaç ϑ olur?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

3 E 4 C

5. O noktasından düşey yukarı atılan bir cisim, çıkabileceği maksimum yüksekliğe ulaştığında patlayarak kütleleri m_P, m_R ve m_S olan üç parçaya ayrılıyor. Daha sonra parçalar yatay olarak fırlayarak P, R ve S noktalarına düşüyor.



Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre,

I. $m_S > m_P$

II. $m_S > m_R$

III. $m_R > m_P$

karşılaştırmalarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Hava sürtünmelerini önemsemeyiniz.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

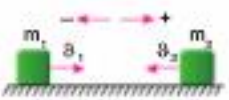
5 C

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

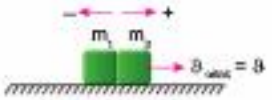
1. Esnek Olmayan Merkezi Çarpışmalar

Momentumun korunduğu fakat kinetik enerjinin korunmadığı çarpışmalardır. m_1 ve m_2 kütleli iki cisim, Şekil - I'deki gibi merkezi esnek olmayan çarpışma yapıp Şekil - II'deki gibi birbirine yapışarak harekellerine devam ediyor.



Çarpışma öncesi

Şekil – I



Çarpışma sonrası

Şekil – II

- Buna göre,

  $\vec{P}_{önce} = \vec{P}_{sonra}$ olduğundan;

  $m_1 \cdot \vartheta_1 - m_2 \cdot \vartheta_2 = (m_1 + m_2) \cdot \vartheta$

  bağıntısından cisimlerin ortak hız büyüklükleri hesaplanabilir.

- Çarpışma sırasında ısıya dönüşen enerji,

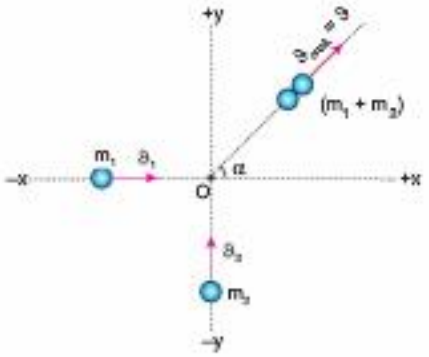
  $E_{ısı} = E_{K1} + E_{K2} - E_{Kortak}$

  $E_{ısı} = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot \vartheta_1^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \vartheta_2^2 - \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot \vartheta^2$

  bağıntısına göre hesaplanabilir.

2. İki Boyutta Esnek Olmayan Çarpışmalar

x – y koordinat düzleminde hareket eden m_1 ve m_2 kütleli iki cisim orijin (O) noktasında çarpıştıktan sonra birlikte harekellerine devam elsin.



Yatay momentumların korunumundan,

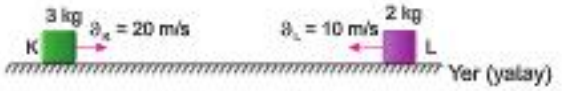
$m_1 \cdot \vartheta_1 = (m_1 + m_2) \cdot \vartheta \cdot \cos\alpha$

Düşey momentumların korunumundan,

$m_2 \cdot \vartheta_2 = (m_1 + m_2) \cdot \vartheta \cdot \sin\alpha$

bağıntıları kullanılarak cisimlerin ortak hız büyüklüğü hesaplanabilir.

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket etmekte olan K ve L cisimlerinin kütleleri 3 kg ve 2 kg; hız büyüklükleri 20 m/s ve 10 m/s dir. Cisimler şekildeki konumlarından geçtikten bir süre sonra çarpışarak birbirine kenetleniyor.



Buna göre, kenetlenen cisimlerin ortak hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 5 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

2. Kütleleri eşit olan X ve Y cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde 3ϑ ve ϑ hız büyüklükleri ile zıt yönlerde hareket ederken çarpışarak birbirine kenetleniyorlar.

Buna göre; çarpışma sonrasında,

I. X cisminin kinetik enerjisi, Y cisminkine eşittir.

II. Y cisminin kinetik enerjisi azalmıştır.

III. X cisminin çarpışma sonrasındaki momentumunun büyüklüğü, Y cisminin çarpışmadan önceki momentumunun büyüklüğüne eşittir.

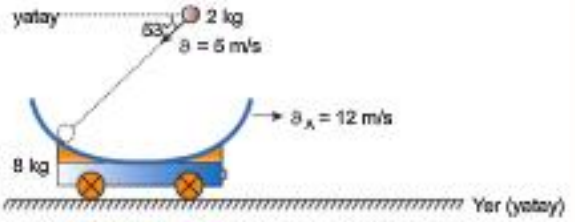
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 B 2 C

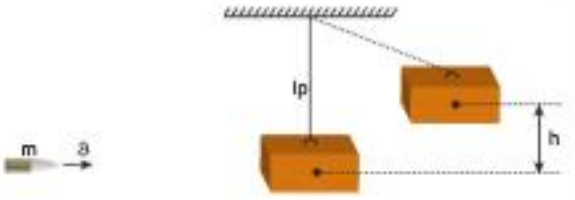
3. Doğrusal ve sürtünmesiz bir yolda, kütlesi 8 kg olan bir oyuncak araba 12 m/s hızla hareket etmekte iken kütlesi 2 kg olan bir macun 5 m/s hızla arabaya çarpıp yapışıyor.



Buna göre, macun ve arabadan oluşan ortak kütlenin hızı kaç m/s'dir? (sin53° = 0,8 , cos53° = 0,6)

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda m kütleli bir mermi ϑ hızıyla hareket ederek duran bir takoza saplanıyor ve takozla beraber, şekildeki gibi en fazla h kadar yükselebiliyor.



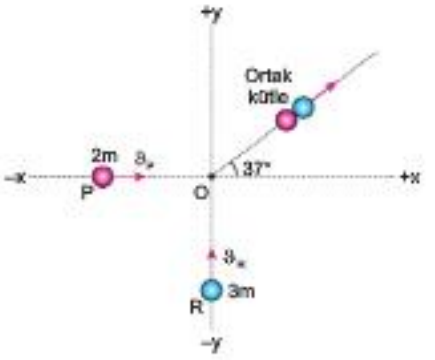
Buna göre; h yüksekliğinin artması için,

I. Merminin kütlesini artırmak
II. Merminin hızını artırmak
III. Takozun kütlesini azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde şekilde verilen yönlerde hareket etmekte olan P ve R cisimlerinin kütleleri sırasıyla 2m ve 3m, hızlarının büyüklüğü ϑ_P ve ϑ_R dir. Cisimler O noktasında çarpışarak birbirine yapışıyor.

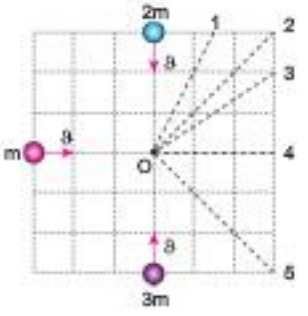


Ortak kütlenin hareket yönü kesikli çizgi ile gösterildiğine göre, $\frac{\vartheta_P}{\vartheta_R}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,6 , cos37° = 0,8)

A) 4 B) 3 C) 2 D) $\frac{4}{3}$ E) 1

6. Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumlarda durmakta olan m, 2m, 3m kütleli cisimler aynı anda sabit büyüklükteki ϑ hızıyla harekete başlıyor.



Cisimler, O noktasında çarpışıp birbirlerine yapıştıktan sonra kesikli çizgilerle verilen 1, 2, 3, 4, 5 numaralı yollardan hangisini izleyebilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3 D 4 E

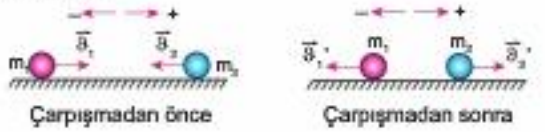
5 C 6 B

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

3. Merkezi Esnek Çarpışmalar

Hem momentum hem de kinetik enerjinin korunduğu çarpışmalardır.



Çarpışmadan önce Çarpışmadan sonra

- Momentum korunumuna göre;

$\overline{P}_{önce} = \overline{P}_{sonra}$

$m_1 \cdot \overline{v}_1 + m_2 \cdot \overline{v}_2 = m_1 \cdot \overline{v}_1' + m_2 \cdot \overline{v}_2'$ dir.

- Kinetik enerji korunumu ve momentum korunumu birleştirilerek;

$\overline{v}_1 + \overline{v}_1' = \overline{v}_2 + \overline{v}_2'$ elde edilebilir.

Denklemler vektörel olarak yazıldığı için cisimlerin hareket yönlerine dikkat edilmelidir.

Özel durumlar

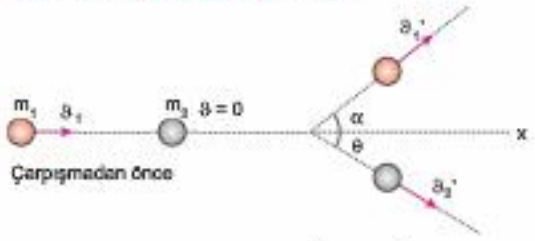
- Cisimlerin kütleleri birbirine eşit ise çarpışma sonrası cisimler hızlarını değiştirir.

Çarpışmadan önce Çarpışmadan sonra

- Çarpışmadan önce cisimlerin momentumları eşit ve zıt yönlü ise çarpışma sonrası cisimler aynı hızlarla geri dönerler.

Çarpışmadan önce Çarpışmadan sonra

4. Merkezi Olmayan Esnek Çarpışma



Çarpışmadan önce

Çarpışmadan sonra

Yatay momentum korunumuna göre;

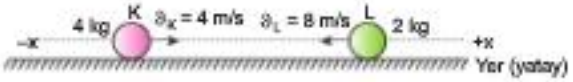
$m_1 \cdot v_1 + 0 = m_1 \cdot v_1' \cdot \cos\alpha + m_2 \cdot v_2' \cdot \cos\theta$

Düşey momentum korunumuna göre;

$0 + 0 = m_1 \cdot v_1' \cdot \sin\alpha + m_2 \cdot v_2' \cdot \sin\theta$

bağıntıları çözülerek, cisimlerin çarpışma sonrası hızları hesaplanabilir.

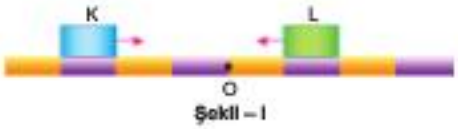
1. Yatay sürtünmesiz bir yolda zıt yönlerde hareket eden K ve L cisimlerinin kütleleri sırasıyla 4 kg ve 2 kg; hız büyüklükleri 4 m/s ve 8 m/s dir.



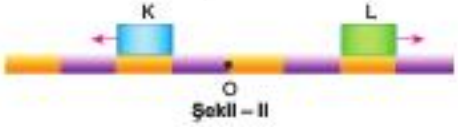
Cisimler merkezi esnek çarpışma yaptıktan sonra K cisminin hızının büyüklüğü kaç m/s dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

2. Sürtünmesiz ve eşit bölmeli yatay düzlemde K ve L cisimleri Şekil - I'deki konumlardan aynı anda geçtikten t süre sonra O noktasında merkezi esnek çarpışma yapıyor. Cisimler çarpışmadan t süre sonra Şekil - II'de verilen konumlardan geçmektedir.



Şekil – I



Şekil – II

Buna göre,

I. K cisminin kütlesi, L cisimininkinden küçüktür.

II. K cisminin çarpışmadan önceki hızı, L cisimininkinden büyüktür.

III. K cisminin çarpışmadan önceki momentumu L cisimininkinden büyüktür.

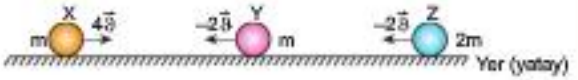
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

1 E 2 D

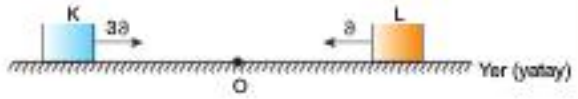
3. Yatay sürtünmesiz bir yolda şekilde belirtilen yönlerde hareket etmekte olan X, Y, Z cisimlerinin kütleleri m, m, 2m; hızları 4ϑ, -2ϑ, -2ϑ dir. Cisimlerden önce X ile Y sonra Y ile Z merkezi esnek çarpışma yapıyor.



Buna göre, bu çarpışmalar sonunda cisimlerin hızları için ne söylenebilir?

	X'in hızı	Y'nin hızı	Z'nin hızı
A)	-4ϑ	-2ϑ	2ϑ
B)	-2ϑ	0	0
C)	4ϑ	4ϑ	-2ϑ
D)	-2ϑ	-4ϑ	-2ϑ
E)	-2ϑ	-4ϑ	2ϑ

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde şekilde belirtilen yön ve hızlarla hareket etmekte olan özdeş K ve L cisimleri O noktasına geldiklerinde merkezi esnek çarpışma yapıyor.



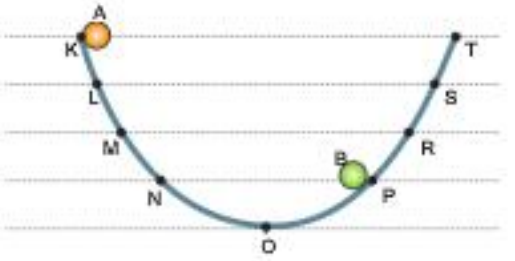
Buna göre; çarpışma sonrasında,

I. K cisminin momentumunun büyüklüğü azalmıştır.
II. L cisminin kinetik enerjisi artmıştır.
III. K cisminin kinetik enerjisi değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

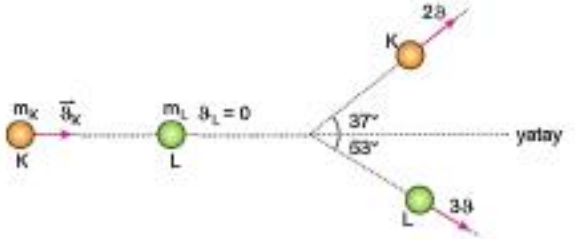
5. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz rayın K ve P noktalarından serbest bırakılan özdeş A ve B cisimleri O noktasında merkezi esnek çarpışma yapıyor.



Buna göre, çarpışmadan sonra cisimler en fazla hangi noktalara kadar yükselebilirler?
(Noktalı çizgiler arası düşey uzaklıklar eşittir.)

	A cismi	B cismi
A)	K noktası	P noktası
B)	M noktası	R noktası
C)	N noktası	T noktası
D)	N noktası	P noktası
E)	K noktası	T noktası

6. Sürtünmesiz yatay düzlemde kütlesi m_K olan K cismi ϑ_K hızıyla hareket ederken, kütlesi m_L olan durgun L cismiyle merkezi olmayan esnek çarpışma yapıyor.



Cisimler çarpışmadan sonra 2ϑ ve 3ϑ hızlarıyla şekilde gösterilen yönlerde saçıldıklarına göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır? ($\sin 53° = 0{,}8$, $\sin 37° = 0{,}6$)

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{6}{5}$ C) 1 D) $\frac{3}{4}$ E) 2

3 E 4 B

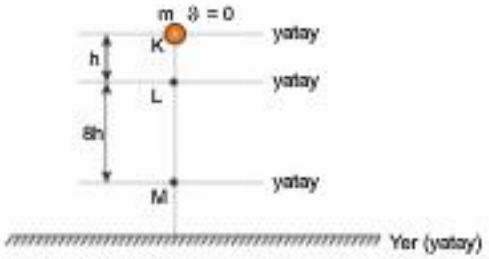
5 C 6 E

1. Bir futbolcu durmakta olan 400 g kütleli bir topa vurarak şekildeki gibi yatay doğrultuda 50 m/s hız kazandırıyor.

Futbolcunun ayağının topla etkileşme süresi 0,2 s olduğuna göre, futbolcunun topa uyguladığı ortalama kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 50 B) 100 C) 150 D) 200 E) 400

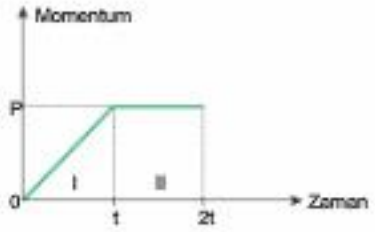
2. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda K noktasından serbest bırakılan m kütleli bir top, L ve M noktalarından geçerek yere çarpıyor.



Dünya'nın K - L noktaları arasında cisme uyguladığı itme I_{KL}, L - M noktaları arasında ise I_{LM} olduğuna göre, $\frac{I_{KL}}{I_{LM}}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

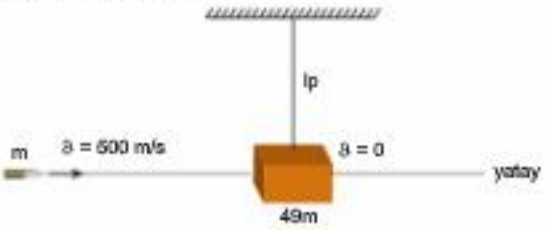
3. Bir cismin, momentumunun zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, cisme, I ve II aralıklarında etki eden net kuvvetlerin büyüklüğü için ne söylenebilir?

	I	II
A)	Artan	Sıfır
B)	Artan	Sabit
C)	Sıfır	Artan
D)	Sabit	Artan
E)	Sabit	Sıfır

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda m kütleli mermi durmakta olan 49m kütleli takoza yatay doğrulluda çarparak saplanıyor.



Merminin takoza çarpmadan önceki hızı 500 m/s olduğuna göre, takoz ile mermi çarpışmadan sonra birlikte en fazla kaç m yükselebilir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 1 B) 2 C) 5 D) 10 E) 20

1 B 2 D

3 E 4 C

5. Aşağıda bazı cisimlerin yaptığı hareketlere örnekler verilmiştir.

I. Bir otomobilin yatay bir yolda düzgün doğrusal hareket yapması
II. Bir meteor taşının limit hızla Dünya'ya düşmesi
III. Bir taşın belli bir yükseklikten yatay doğrultuda atılması
IV. Dalından kopan elmanın yere düşmesi

Buna göre, verilen bu örneklerin hangilerinde cisimlerin hareket süresince momentum büyüklükleri değişmez?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) II ve III E) I ve IV

6. Şekildeki kavşakta batıya 3ϑ süratiyle gitmekte olan m kütleli arabayla, kuzeye 4ϑ süratiyle gitmekte olan m kütleli başka bir araba O noktasında çarpışıyor.

Arabalar çarpışma sonrası kenetlenip birlikte hareket ettiğine göre, arabaların hareket yönleri ve ortak hızlarının büyüklüğü için ne söylenebilir?
(Araçların hızları sabittir.)

	Hareket Yönü	Hız Büyüklüğü
A)	Kuzey ile Batı arası	5ϑ
B)	Kuzey	$5\vartheta/2$
C)	Batı	10ϑ
D)	Kuzey ile Batı arası	$5\vartheta/2$
E)	Güney ile Batı arası	5ϑ

5 A 6 D

7. Özdeş P ve R cisimleri, eşit bölmelere ayrılmış bir çubuk üzerinde sabit ϑ_P ve ϑ_R süratleriyle aynı anda şekildeki konumlardan geçtikten t süre sonra O noktasında merkezi esnek çarpışma yapıyorlar.

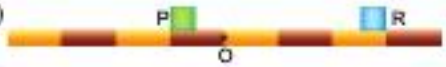
Buna göre, cisimlerin çarpışmadan t süre sonra çubuk üzerindeki konumları hangisi gibi olur?

A)

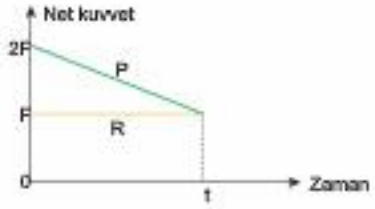
B)

C)

D)

E)


8. Doğrusal bir yolda durmakta olan P ve R cisimlerine uygulanan net kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



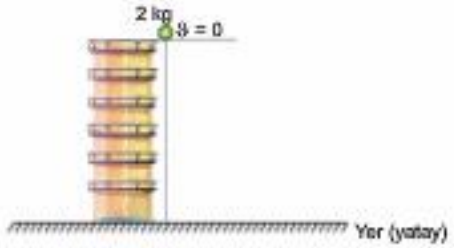
Buna göre, t anında P cisminin momentumunun büyüklüğü P_P, R cisminin büyüklüğü P_R olduğuna göre, $\frac{P_P}{P_R}$ oranı kaçtır?

A) 2 B) 3 C) $\frac{3}{2}$ D) 1 E) $\frac{1}{2}$

7 C 8 C

1. **Bilgi:** Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yerden belli bir yükseklikten serbest bırakılan bir cisme yere düşene kadar geçen sürede yalnız yerçekimi kuvveti etki eder.

Kütlesi 2 kg olan bir cisim şekildeki gibi yüksekliği 80 m olan bir kulenin üstünden serbest bırakılıyor.



Buna göre; cisme, yere çarpana kadar geçen sürede etki eden itmenin büyüklüğü kaç N • s'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

2. Yatay sürtünmesiz bir yolda sabit 20 m/s hızla hareket eden şekildeki otomobil, bir süre sonra duvara çarparak 4 saniyede duruyor.

Buna göre, arabanın çarpışma sırasında duvara uyguladığı ortalama kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur?

A) 8000 B) 6000 C) 1000 D) 2000 E) 10000

3. Bazı cisimlerin yaptığı hareketler aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

I. Bir otobüsün kırmızı ışığı gördüğünde yavaşlayarak durması
II. Bir meteor taşının limit hızla yere düşmesi
III. Düşey yukarı atılan bir topun atıldıktan bir süre sonra durması

Buna göre, bu hareketlerden hangilerinde cisimler, net kuvvet etkisiyle bir itmeye maruz kalmıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

4. Kaan, kaykay üzerinde durmakta iken elindeki topu ok yönünde yere göre ϑ büyüklüğündeki yatay hızla şekildeki gibi fırlatıyor.

Buna göre, Kaan topu fırlattıktan sonra,

I. Kaykay topun atıldığı yönün tersine doğru hareket etmeye başlar.
II. Kaykay ve Kaan'dan oluşan sistemin yatay momentumu korunur.
III. Kaykay'ın hız büyüklüğü ϑ'den küçüktür.

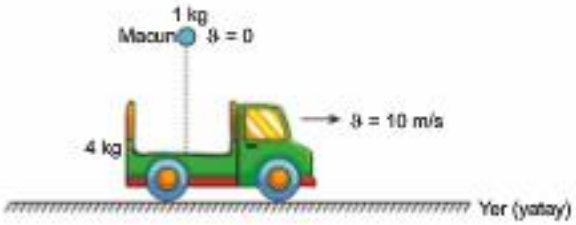
yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir. Kaan'ın kütlesi topunkinden büyüktür.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1 D 2 D

3 D 4 C

5. Sürtünmesiz yatay bir yolda 10 m/s süratle hareket etmekte olan 4 kg kütleli bir oyuncak arabanın içine kütlesi 1 kg olan bir macun şekildeki gibi düşüyor.



Araba yeterince uzun olduğuna göre, macun arabaya yapıştıktan sonra süratinin büyüklüğü kaç m/s olur?

A) 5 B) 6 C) 8 D) 9 E) 12

6. Boş kütlesi M olan bir avcı tüfeği ile şekildeki gibi ateş edildiğinde kütlesi m olan mermi, tüfeğin namlusundan ϑ süratiyle çıkıyor.

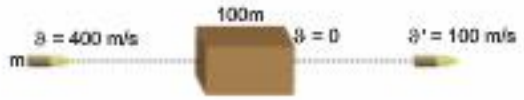
Avcı, tüfeği yeterince gevşek bir şekilde tuttuğuna göre, tüfeğin geri tepme hızını veren bağıntı aşağıda verilenlerden hangisidir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{m}{M \cdot \vartheta}$ B) $\frac{m \cdot \vartheta}{M}$ C) $\frac{M}{m \cdot \vartheta}$

D) $\frac{M \cdot \vartheta}{m}$ E) $\frac{m \cdot \vartheta}{2M}$

5C 6B

7. Kütlesi m olan bir mermi 400 m/s büyüklüğündeki bir hızla, yatay düzlemde duran 100m kütleli bir takoza şekildeki gibi merkezi olarak çarpıyor.



Mermi, takozu delerek aynı yönde 100 m/s büyüklüğündeki hızla takozdan çıktığına göre, bu olaydan sonra takozun kazanacağı hızın büyüklüğü ne olur?
(Sürtünmeler önemsizdir. Takozda kütle kaybı yoktur.)

A) 2 B) 3 C) 6 D) 8 E) 10

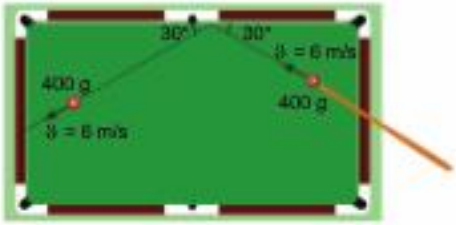
8. Sürtünmelerin ihmal edildiği bilardo masasında bulunan özdeş kırmızı, sarı ve mavi topların hareket yönleri ve hızları şekilde verildiği gibidir. Toplardan önce kırmızı ile sarı sonra sarı ile mavi top birkez merkezi esnek çarpışma yapıyor.

Buna göre, çarpışma sonrası topların hızları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Kırmızı top	Sarı top	Mavi top
A)	$-\vec{\vartheta}$	$-3\vec{\vartheta}$	$-2\vec{\vartheta}$
B)	$\vec{\vartheta}$	$3\vec{\vartheta}$	$-2\vec{\vartheta}$
C)	$-2\vec{\vartheta}$	$-\vec{\vartheta}$	$3\vec{\vartheta}$
D)	$-\vec{\vartheta}$	$-3\vec{\vartheta}$	$2\vec{\vartheta}$
E)	$2\vec{\vartheta}$	$2\vec{\vartheta}$	$-\vec{\vartheta}$

7B 8D

1. Bir bilardo masasında, 400 g kütleli bilardo topu, masanın kenarına 6 m/s hızla esnek çarparak yoluna hareket doğrultusunu değiştirerek şekildeki gibi devam ediyor.

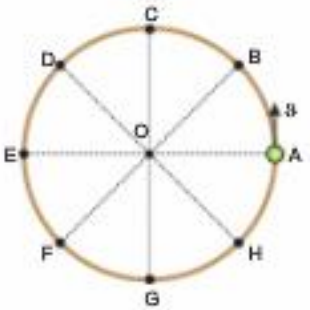


Topun, çarpışma sırasında masanın kenarıyla etkileşme süresi 0,3 s olduğuna göre, masanın topa uyguladığı ortalama kuvvet kaç N'dur?

$(\sin 30° = \frac{1}{2}, \cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2})$

A) 6 B) $6\sqrt{3}$ C) 8 D) $8\sqrt{3}$ E) 16

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan m kütleli bir cisim O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yapmaktadır. t = 0 anında A noktasında bulunan cismin, momentum değişiminin büyüklüğü B - F noktaları arası P_1, C - G noktaları arası P_2, E - H noktaları arası P_3 lür.

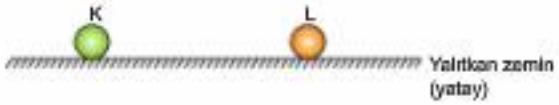


Buna göre, P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?
(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) $P_1 = P_2 = P_3$ B) $P_1 = P_2 > P_3$
C) $P_3 > P_1 = P_2$ D) $P_2 > P_1 > P_3$
E) $P_1 > P_2 > P_3$

3. **Bilgi:** Birbirinin etki alanında bulunan iki yüklü cismin, birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü, cisimlerin yük miktarları ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır.

Aynı cins elektrikle yüklü özdeş K ve L iletken küreleri şekildeki konumlarda tutulmakta iken serbest bırakılıyor.



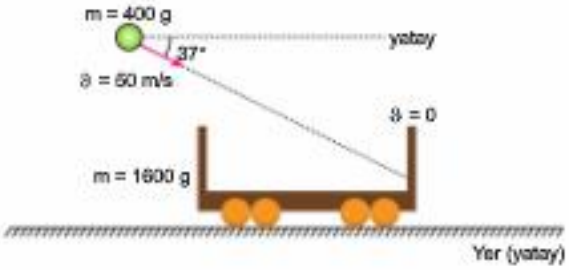
Buna göre, hareket süresince K ve L kürelerine ait;

I. birim zamanda birbirine uyguladıkları itme
II. momentum büyüklüğü
III. kinetik enerji

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artar?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Kütlesi 400 gram olan bir oyun hamuru 50 m/s hız büyüklüğü ile yatay düzlemde duran 1600 gram kütleli bir oyuncak arabanın içine şekildeki gibi atılıyor.



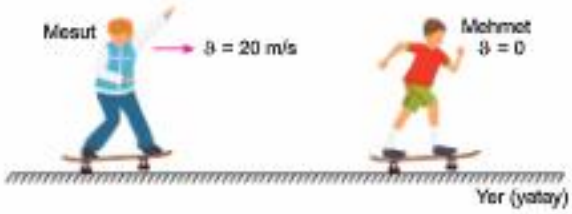
Buna göre, oyun hamuru arabanın içine düştüğünde hamur ve arabadan oluşan sistemin ortak hızı kaç m/s olur?
(sin37° = 0,6 , cos37° = 0,8, sürtünmeler önemsizdir.)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

1 C 2 B

3 D 4 C

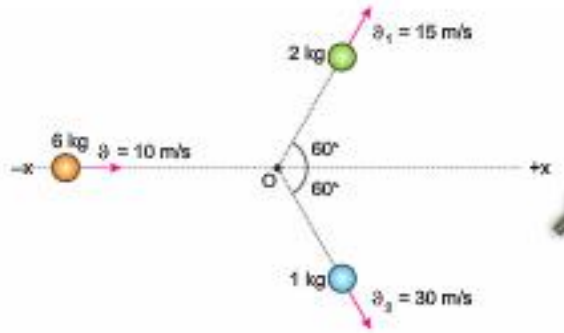
5. Bir kaykay üzerinde 20 m/s hızla hareket etmekte olan Mesut, başka bir kaykay üzerinde durmakta olan Mehmet'e çarpıyor



Mesut ve Mehmet'in kütleleri sırasıyla 60 kg ve 40 kg olup, çarpışmadan sonra birlikte hareket ettiklerine göre, ortak hızlarının büyüklüğü kaç m/s'dir?
(Kaykayların kütlesi ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 18 B) 16 C) 15 D) 12 E) 10

6. Yatay sürtünmesiz bir düzlemde +x yönünde 10 m/s hızla hareket etmekte olan 6 kg kütleli bir cisim O noktasına geldiğinde, iç patlama sonucu üç parçaya ayrılıyor. Parçalardan ikisinin hareket yönleri ve hızları şekildeki gibidir.



Buna göre, üçüncü parçanın hareket yönü ve hız büyüklüğü için ne söylenebilir?

	Yönü	Hız Büyüklüğü (m/s)
A)	+x	30
B)	–x	15
C)	+x	10
D)	–x	10
E)	+x	15

5 D 6 C

7. Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde kütleleri m_K, m_L, m_S olan K, L, S cisimleri Şekil - I'deki hızlarla hareket ederek esnek çarpışma gerçekleştiriyor. Cisimlerin çarpışma sonrası hızları Şekil - II'deki gibidir.

Buna göre,

I. $m_L > m_K$

II. $m_L = m_S$

III. $m_K > m_S$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

8. Kütleleri 4m ve m olan X ve Y cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde, zıt yönlerde ϑ_X ve ϑ_Y hız büyüklükleri ile hareket ederken merkezi esnek çarpışma yapıyor. Çarpışmadan sonra cisimlerin hız büyüklüklerinin değişmediği gözlemleniyor.

Buna göre, çarpışma öncesi Y cisminin kinetik enerjisi X cisminkinin kaç katıdır?

A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

7 C 8 C

1. Bir buz pistinde durmakta olan 40 kg ve 60 kg kütleli Ali ve Selim, birbirlerini aynı anda ittiklerinde zıt yönlere hareket etmeye başlıyor.

Buna göre, bu olay ile ilgili,

I. Ali'nin harekete başladığı andaki ivmesi, Selim'inkinden büyüktür.

II. Ali'nin harekete başladığı andaki kinetik enerjisi, Selim'inkinden büyüktür.

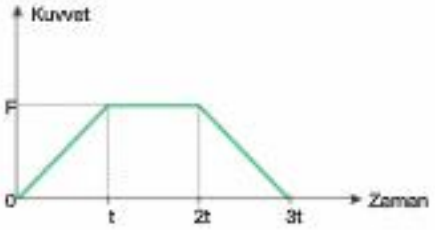
III. Ali'nin momentum büyüklüğü, Selim'inkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Doğrusal bir yolda duruştan harekete geçen bir cisme ait kuvvet - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. 0 - t zaman aralığında cismin hızı artmıştır.

II. t - 2t zaman aralığında cismin kinetik enerjisi sabittir.

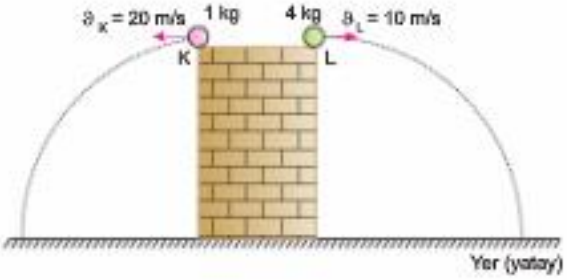
III. 2t - 3t zaman aralığında cismin momentumu azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

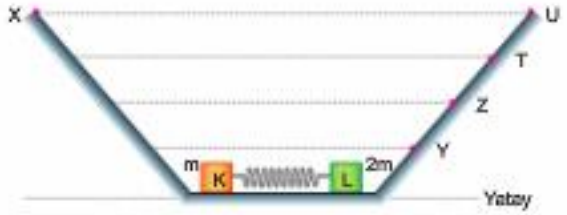
3. Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda yerden belli bir yükseklikten yatay olarak atılan K ve L cisimlerinin kütleleri 1 kg ve 4 kg; hız büyüklükleri 20 m/s ve 10 m/s'dir.



Buna göre, cisimlerin momentumlarının yatay ve düşey bileşenlerinin birbirine eşit olduğu anda bulundukları noktaların birbirine olan düşey uzaklığı kaç m'dir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 40

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte kütleleri m ve 2m olan K ve L cisimleri arasındaki yay bir miktar sıkıştırılıp serbest bırakıldığında K cismi en fazla X noktasına kadar çıkabiliyor.



Buna göre, L cismi en fazla hangi nokta yada noktalar arasına kadar çıkabilir?
(Noktalı çizgilerin aralıkları eşittir.)

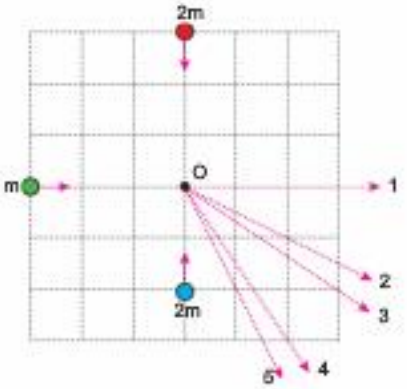
A) Y noktası B) Y - Z noktası C) Z noktası

D) Z - T arası E) U noktası

1 E 2 A

3 B 4 A

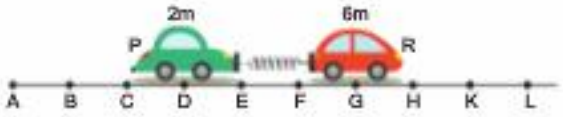
5. Eşit bölmelere ayrılmış şekildeki düzlemde durmakta olan m, 2m ve 2m kütleli üç cisim, aynı anda O noktasına doğru sabit hızla hareket etmeye başlıyor.



Cisimler O noktasında çarpışıp birbirine kenetlendikten sonra kesikli çizgilerle gösterilen 1, 2, 3, 4, 5 numaralı yollardan hangisini izler?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

6. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, kütleleri 2m ve 6m olan P ve R oyuncak arabalarının arasına esnek bir yay sıkıştırılarak arabalar şekildeki konumlarda tutuluyor. Arabalar serbest bırakıldığında P arabası A noktasından 3ϑ hızıyla geçiyor.

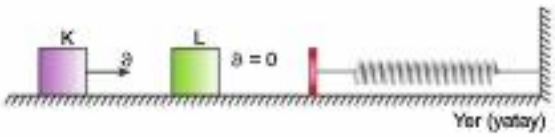


Buna göre, P arabası A noktasında iken R arabasının bulunduğu nokta ve hızının büyüklüğü için ne söylenebilir?
(Yay, arabalara bağlı değildir. Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

	Nokta	Hız Büyüklüğü
A)	K	2ϑ
B)	H	3ϑ
C)	L	3ϑ
D)	H	ϑ
E)	L	ϑ

5 C 6 D

7. Sürtünmesiz yatay düzlemde ϑ hızıyla ilerleyen K cismi ile durmakta olan L cismi, merkezi esnek çarpışma yapıyor. Çarpışmadan sonra L cismi, doğal halinde bulunan esnek yayı en fazla x kadar sıkıştırabiliyor.



K ve L cisimleri özdeş olduğuna göre,

I. Yayda depolanan maksimum potansiyel enerji, K cisminin ilk kinetik enerjisine eşittir.

II. K cismi, çarpışma sonrasında harekelsiz kalır.

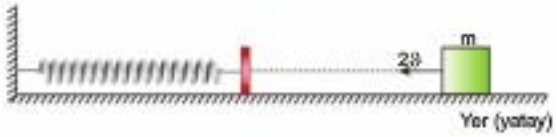
III. L cisminin çarpışma sonrası kinetik enerjisi, K cisminin çarpışma öncesi kinetik enerjisine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Yaya bağlı takozun kütlesi önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7 E

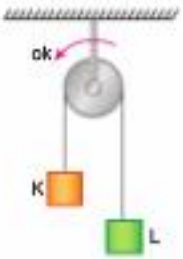
1. Yatay ve sürtünmesiz bir ortamda kütlesi 4 kg olan bir cisim esnek ve doğal halde bulunan bir yaya şekildeki gibi 2ϑ hızıyla çarpıp yaydan ϑ hızıyla ayrılıyor.



Cismin yay ile etkileşim süresi 0,02 s ve yayın cisme uyguladığı ortalama itme kuvvetinin büyüklüğü 1800 N olduğuna göre, ϑ kaç m/s'dir?
(Yayın ucuna bağlı takozun kütlesi önemsizdir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 6 E) 12

2. Sabit bir makaranın etrafına sarılmış bir ipin uçlarına bağlanmış K ve L cisimleri şekildeki konumlarda tutulmaktadır.



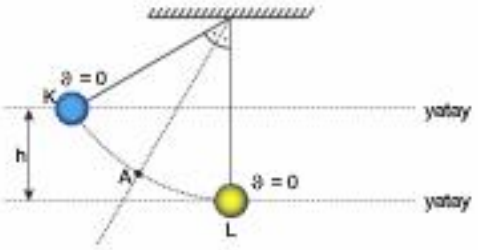
Sistem serbest bırakıldığında ok yönünde harekete geçtiğine göre K cismine ait;

I. kütle
II. hız
III. momentum

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü L cisminkine eşittir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

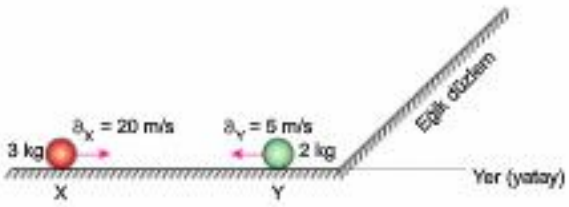
3. Özdeş K ve L bilyeleri eşit boydaki iplerle şekildeki gibi tavana bağlı iken K bilyesi bulunduğu konumdan serbest bırakıldığında L bilyesiyle merkezi esnek çarpışma gerçekleştiriyor.



K bilyesi, A konumundan P büyüklüğündeki momentumla geçtiğine göre, çarpışmadan hemen sonra L cisminin momentumunun büyüklüğü ve çıkabileceği maksimum yükseklik için ne söylenebilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

	Momentum	Çıkabileceği Yükseklik
A)	P kadar	h
B)	P'den fazla	4h
C)	P'den fazla	h
D)	P'den az	h/4
E)	P kadar	4h

4. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda yatay zeminde birbirine doğru hareket eden 3 kg ve 2 kg kütleli X ve Y cisimlerinin hız büyüklükleri şekildeki gibidir.



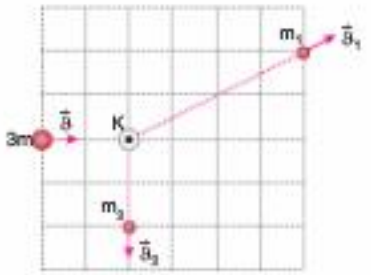
Cisimler çarpıştıklarında birbirine kenetlendiğine göre, ortak kütle eğik düzlem üzerinde yerden en fazla kaç m yüksekliğe çıkabilir?
($g = 10\ m/s^2$. Eğik düzlem yeterince uzundur.)

A) 2 B) 4 C) 5 D) 8 E) 10

1 C 2 A

3 C 4 C

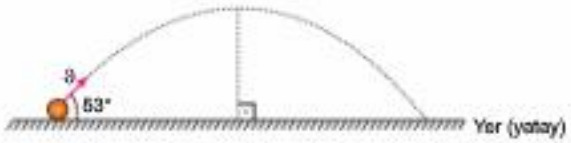
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir yatay düzlemde sabit ϑ hızı ile hareket etmekte olan 3m kütleli bir cisim K noktasına geldiğinde iç patlama geçirip m_1 ve m_2 kütleli iki parçaya ayrılıyor.



Parçalar, patlamadan bir süre sonra şekildeki konumlardan ϑ_1 ve ϑ_2 hız büyüklükleri ile geçtiğine göre, $\frac{m_1}{m_2}$ oranı kaçtır?

A) $2\sqrt{5}$ B) $3\sqrt{2}$ C) 4 D) 1 E) 2

6. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yerden şekildeki gibi eğik atılan bir cismin, atıldığı andaki momentumunun büyüklüğü P_1, maksimum yükseklikleki momentumunun büyüklüğü P_2, atıldığı nokta ile düştüğü nokta arasındaki momentum değişiminin büyüklüğü P_3 tür.



Buna göre,

I. $P_3 > P_1$

II. $P_3 > P_2$

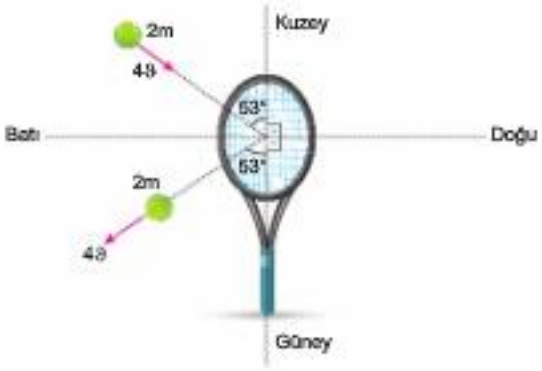
III. $P_1 > P_2$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7. Kütlesi 2m olan bir tenis topu 4ϑ hızıyla rakete çarparak şekilde gösterildiği gibi 4ϑ hızıyla doğrultusunu değiştirerek yoluna devam ediyor.



Buna göre, bu olayla ilgili;

I. Raketin topa uyguladığı itme kuvveti batı yönündedir.

II. Raketin topa uyguladığı itmenin büyüklüğü 8mϑ'dir.

III. Raketin topa uyguladığı itme, topun momentum değişimine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(sin53° = 0,8, cos53° = 0,6)

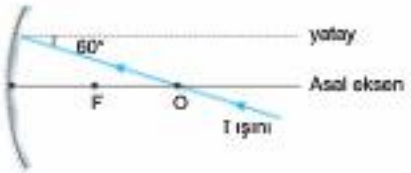
A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5D 6E

7C

1. Odak noktası F olan bir çukur aynaya O noktasından geçerek gelen I ışınının momentumunun büyüklüğü P'dir.



Buna göre, I ışınının aynada yansıdıktan sonra momentum değişiminin büyüklüğü kaç P'dir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) 0

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde Şekil - I - II ve III'teki gibi hareket eden K, L ve P cisimlerinin kütleleri m, 2m, 2m; hızlarının büyüklükleri 2ϑ, ϑ, 2ϑ dir. Cisimlere, hareket yönlerine zıt yönlerde büyüklükleri F_K, F_L ve F_P olan kuvvetler uygulandığında, cisimler sırasıyla t, 2t, 4t sürede duruyor.

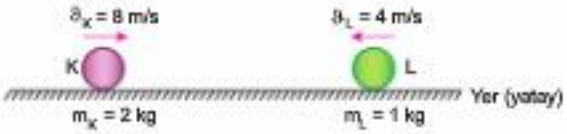
Buna göre, F_K, F_L ve F_P arasındaki ilişki nedir?

A) $F_K = F_L = F_P$ B) $F_K > F_L = F_P$

C) $F_P > F_L = F_K$ D) $F_P > F_L > F_K$

E) $F_K > F_L > F_P$

3. Sürtünmesiz yatay düzlemde birbirine doğru hareket eden K ve L cisimlerinin kütleleri sırasıyla 2 kg ve 1 kg; hız büyüklükleri 8 m/s ve 4 m/s'dir.



Buna göre, cisimlerin tam esnek çarpışma yaptıktan sonra hareket yönleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

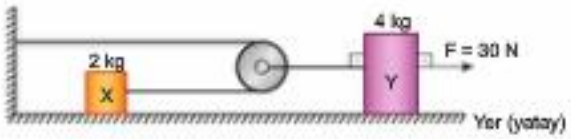
	K'nin hareket yönü	L'nin hareket yönü
A)	←	→
B)	→	→
C)	Hareket etmez	→
D)	←	Hareket etmez
E)	Hareket etmez	←

ÜçDörtBeş

1 D 2 B

3 C

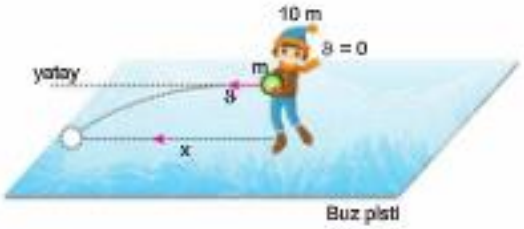
4. Sürtünmelerin önemsiz olduğu bir ortamda birbirine şekildeki gibi bağlanmış 2 kg ve 4 kg kütleli X ve Y cisimleri başlangıçta durgundur.



Buna göre, büyüklüğü sabit ve 30 N olan bir F kuvveti, Y cismine 6 s boyunca etki ederse X cisminin bu süre sonunda momentumunun büyüklüğü kaç kg m/s olur?
(Makara ağırlığı önemsizdir.)

A) 60 B) 80 C) 90 D) 100 E) 120

5. Bir buz pistinde hareketsiz duran 10m kütleli bir çocuk, elinde tuttuğu m kütleli bir topu yere göre ϑ hızıyla şekildeki gibi fırlattığında top yatayda x yolunu alarak yere çarpıyor.



Buna göre;

I. Çocuk topu fırlatlığı an, topla zıt yöne hareket etmeye başlar.

II. Top yere çarptığı an, çocuğun yatayda aldığı yol x'ten küçüktür.

III. Çocuk ve toptan oluşan sistemin momentumu korunur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

4 A

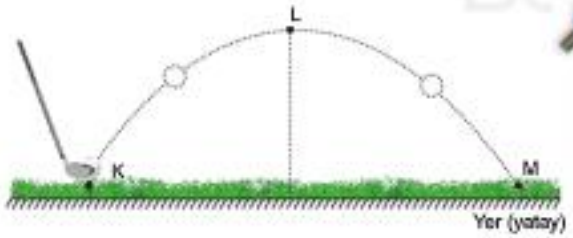
5 E

1. Kütlesi 400 kg olan bir top arabası, 2 kg kütleli mermiyi 400 m/s hızla şekildeki gibi fırlatıyor.

Buna göre, top arabasının mermi fırladıktan sonra geri tepme hızı kaç m/s'dir?
(sin37° = 0,8 , cos37° = 0,8, Sürtünmeleri ihmal ediniz.)

A) 0,8 B) 1 C) 1,2 D) 1,6 E) 2

2. Kütlesi m olan bir golf topuna golf sopasıyla vurulduğunda top eğik atış hareketi yaparak şekilde gösterilen kesikli yörüngeyi izliyor.



Buna göre,

I. Topun K - M noktaları arasındaki momentum değişimi, topa K - L noktaları arasında uygulanan itmenin iki katına eşittir.

II. Topun hareketi boyunca yatay momentumu değişmez.

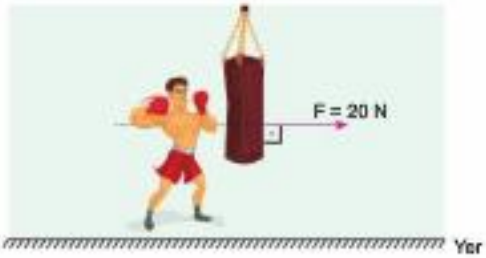
III. Topun L noktasından geçerken momentumu sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Hava direnci önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

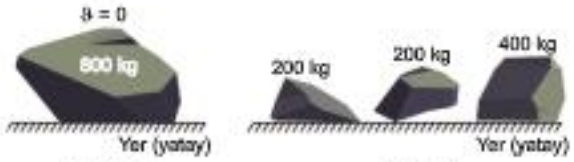
3. Bir boksör, spor salonunda çalışırken tavana asılı olan 2 kg kütleli bir kum torbasına, büyüklüğü sabit 20 N olan bir kuvvetle şekildeki gibi vuruyor.



Boksörün uyguladığı kuvvet kum torbasına, 0,2 s boyunca etki ettiğine göre, kum torbasının kütle merkezi, ilk bulunduğu yerden en fazla kaç cm yükseklige çıkabilir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 10 B) 15 C) 20 D) 30 E) 40

4. Yol yapım çalışmaları yapan bir grup işçi, Şekil - I'deki gibi yol üzerinde bulunan 800 kg kütleli bir kaya parçasını dinamitle patlatarak Şekil - II'deki gibi 200 kg, 200 kg ve 400 kg kütleli üç parçaya ayırıyor.



Şekil – I Şekil – II

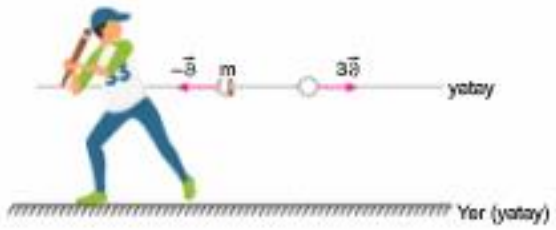
Buna göre, kaya parçalarının ilk hareket yönleri ve hız büyüklükleri, aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	200 kg kütleli kaya parçası	200 kg kütleli kaya parçası	400 kg kütleli kaya parçası
A)	← 30 m/s	Hareket etmez	→ 20 m/s
B)	← 20 m/s	↑ 10 m/s	→ 20 m/s
C)	→ 30 m/s	← 10 m/s	← 20 m/s
D)	← 20 m/s	← 10 m/s	→ 15 m/s
E)	↑ 20 m/s	← 20 m/s	→ 30 m/s

1 D 2 C

3 C 4 D

5. Beyzbol oynayan Hakan, $-\vec{\vartheta}$ hızıyla hareket eden m kütleli bir topa beyzbol sopasıyla vurduğunda top, $3\vec{\vartheta}$ hızıyla şekildeki gibi hareket etmeye başlıyor.



Top, beyzbol sopasıyla t süre etkileştiğine göre, vurma işlemi sırasında topa uygulanan itme kuvvetini veren ifade nedir?
(Yer çekimi ivmesi önemsizdir.)

A) $\frac{m\vartheta}{t}$ B) $\frac{2m\vartheta}{t}$ C) $\frac{3m\vartheta}{t}$

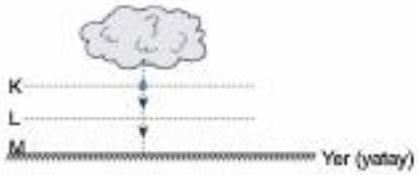
D) $4m\vartheta t$ E) $\frac{4m\vartheta}{t}$

6. Ayşe, kütlesi m olan durgun bir market arabasını, yatay doğrulluda büyüklüğü sabit bir $\vec{F}$ kuvvetiyle ittiğinde, t süre sonunda arabanın hızının büyüklüğü ϑ, momentumunun büyüklüğü P oluyor.

Buna göre; Ayşe, arabanın içine m kütleli bir malzeme koyup arabayı aynı kuvvetle duruştan itibaren 2t süre iterse, bu süre sonunda hızının ve momentumunun büyüklüğü için ne söylenebilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

	Hız	Momentum
A)	ϑ	2P
B)	$\vartheta/2$	P
C)	2ϑ	P
D)	$\vartheta/2$	P/2
E)	2ϑ	2P

7. **Bilgi:** Bulutlan ayrılan bir yağmur damlası aşağı doğru düşerken bir süre sonra limit hıza ulaşır. Limit hıza ulaşan yağmur damlası bu andan itibaren düzgün doğrusal hareket yaparak yere düşer.



Şekildeki yağmur damlası L seviyesinde limit hıza ulaştığına göre,

I. K - L arasında yağmur damlasının momentumu artmışlır.

II. L - M arasında yağmur damlasına etki eden net itme sıfırdır.

III. K - L arasında yağmur damlasına etki eden net itme vektörünün yönü, hız vektörüne zıttır.

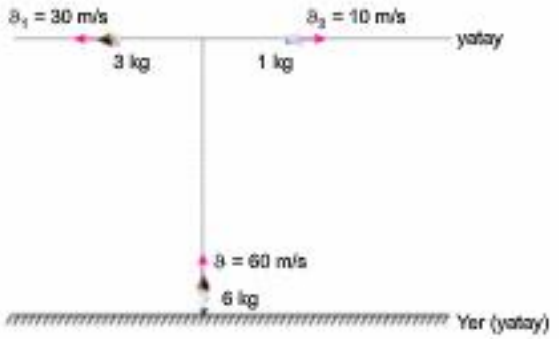
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5E 8A 7B

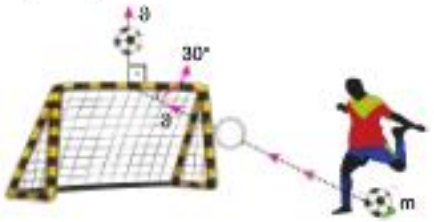
1. Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yerden 60 m/s hızla düşey yukarı atılan bir havai fişek 5 s sonra patlayarak 1 kg, 2 kg ve 3 kg kütleli üç parçaya ayrılıyor.



1 kg ve 3 kg kütleli parçalar şekilde verilen yönlerde yatay atış hareketi yaptığına göre, 2 kg kütleli parçanın hızı kaç m/s'dir?
(g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 20 B) 40 C) 50 D) 80 E) 100

2. Bir futbol müsabakasında penaltı atışı kullanan bir oyuncu, m kütleli topa vurduğunda top, kale direğinin üstüne ϑ büyüklüğündeki hızla çarpıp şekildeki gibi ϑ büyüklüğünde hızla havaya fırlıyor.



Buna göre, kale direğinin topa uyguladığı itmenin büyüklüğü kaç mϑ'ye eşittir?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $\sqrt{3}$ E) 3

3. Kütlesi m olan Fatih, durgun su üzerinde şekildeki gibi durmakta olan 4m kütleli bir kayığın ön ucundan arka ucuna doğru kayığa göre sabit hızla yürümeye başlıyor.

Kayığın uzunluğu 5 metre olduğuna göre, Fatih, kayığın arka ucuna geldiğinde kayık suya göre kaç m yer değiştirmiş olur?

A) 0,8 B) 1 C) 1,25 D) 1,5 E) 2

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda ϑ hızıyla hareket eden m kütleli bir oyuncak araba, açık musluk altından geçerek şekildeki gibi hareketine devam ediyor.

Araba musluk altından geçerken kasasının içine su dolduğuna göre, bu andan itibaren arabaya ait;

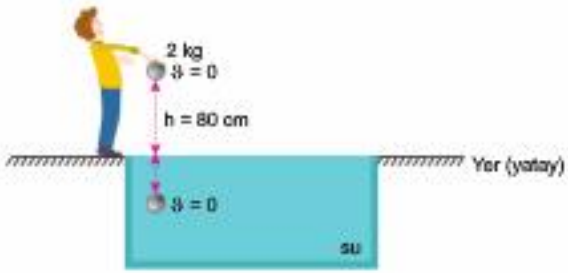
I. hız
II. momentum
III. kinetik enerji

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 C 2 A 3 B 4 D

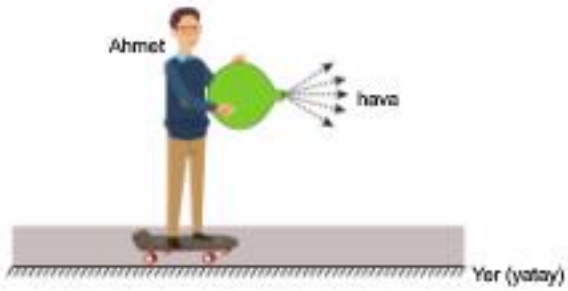
5. Ali, hava direncinin önemsenmediği bir ortamda elinde tuttuğu 2 kg kütleli bir taşı 80 cm yüksekliklen içinde yelerince su bulunan havuza serbest bırakıyor.



Taş, su içinde bir miktar yol alarak durduğuna göre, taşa su içinde uygulanan net itme kaç N • s'dir?
($g=10\ m/s^2$, cismin boyutları önemsenmeyecek kadar küçüktür.)

A) 2 B) 8 C) 18 D) 10 E) 12

6. Sürtünmelerin önemsiz olduğu bir ortamda bir kaykay üzerinde duran Ahmet, elinde tuttuğu balonun ağzını gevşeterek balon içindeki havanın şekildeki gibi dışarı çıkmasını sağlıyor.



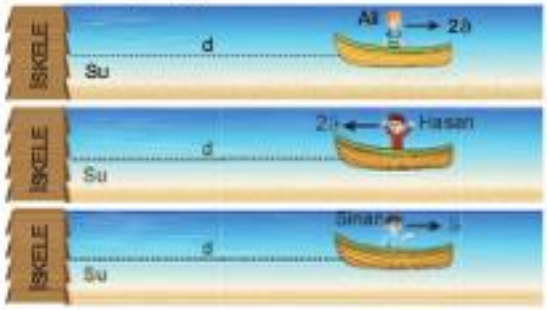
Buna göre; balonun ağzı gevşetildikten hemen sonra Ahmet ve balondan oluşan sistemin;

I. Kinetik enerjisi artar.
II. Momentumu artar.
III. Hızı artar

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir iskeleden d kadar uzakta bulunan özdeş üç kayığın içinde, kütleleri eşit Ali, Hasan ve Sinan şekildeki gibi hareketsiz durmaktadır. Çocuklar aynı anda oklar yönünde sırasıyla 2ϑ, 2ϑ, ϑ hız büyüklükleriyle t süre hareket ederse bu süre sonunda kayıkların iskeleye uzaklıkları sırasıyla d_1, d_2 ve d_3 oluyor.



Buna göre,

I. $d_2 > d_1$
II. $d_2 > d_3$
III. $d_1 > d_3$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 B 6 E

7 B

1. Sürtünmesiz yatay bir yolda ok yönünde sabit $\vec{v}$ süratiyle hareket eden oyuncak bir su tankerinin hareketi sırasında deposunun altında bulunan su vanası açılıyor.

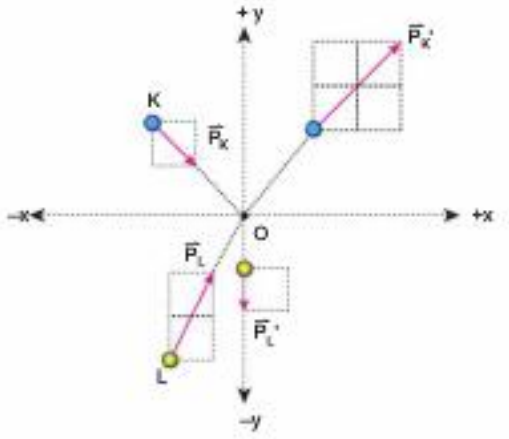
Buna göre, vanadan su akışı bitene kadar geçen sürede,

I. Su tankerinin kinetik enerjisi artar.
II. Su tankerinin momentumu azalır.
III. Su tankerine etki eden net ilme sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Su, tankerin kütlesine dahil değildir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Eşit bölmelere ayrılmış sürtünmesiz yatay bir düzlemde, $\vec{P}_K$ ve $\vec{P}_L$ momentumlarıyla hareket eden K ve L cisimleri O noktasında esnek çarpışma yaparak $\vec{P}_K'$ ve $\vec{P}_L'$ momentumlarıyla harekellerine şekildeki gibi devam ediyorlar.

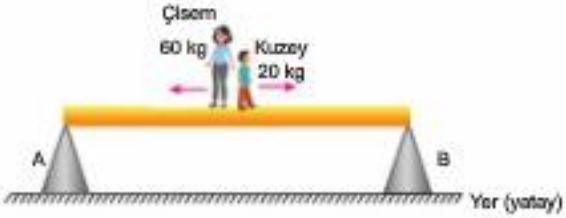


Cisimlerin kütleleri m_K ve m_L olduğuna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?
(Birim kareler özdeştir.)

A) 3 B) 2 C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{1}{2}$

1 B 2 D

3. Yeterince dayanıklı bir tahtanın orta noktasından aynı anda zıt yönlere doğru sabit hızlarla harekete başlayan Çisem ve Kuzey'in kütleleri sırasıyla 60 kg ve 20 kg; kinetik enerjileri $E_Ç$ ve E_K dir. Çisem A desteğine ulaşıncaya kadar geçen sürede A desteğinin tahtaya uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü artarken B desteğininki azalıyor.



Buna göre, $\frac{E_Ç}{E_K}$ oranı kaç olabilir?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{10}$ E) $\frac{1}{2}$

4. Yatay sürtünmesiz bir yolda boyutları aynı, kütleleri m ve 4m olan K ve L cisimleri, şekildeki konumlardan aynı anda oklar yönünde ϑ_K ve ϑ_L sabit süratiyle geçerek yolun O noktasında karşılaşıyor.

Cisimlerin çarpışmasına kadar geçen sürede sistemin ortak kütle merkezinin yeri değişmediğine göre. K ve L cisimlerine ait;

I. Hız
II. Momentum
III. Kinetik enerji

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü kesinlikle eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

ÜçDörtBeş

3 E

4 B

5. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda m kütleli K ve L cisimleri eğim açısı α olan bir eğik düzlemin alt ve üst uçlarından ϑ_K ve ϑ_L hızlarıyla şekildeki gibi atılıyor. Cisimlerin çarpışana kadar geçen sürede momentum değişimlerinin büyüklüğü ΔP_K ve ΔP_L dir.

Buna göre; $\frac{\Delta P_K}{\Delta P_L}$ oranı,

I. m
II. ϑ_K
III. ϑ_L
IV. α

niceliklerinden hangilerine bağlı <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II ve III
D) I ve IV E) I, II, III ve IV

5 E

- TORK
- DENGE
- KÜTLE VE AĞIRLIK MERKEZİ
- BASİT MAKİNELER

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Tork

Bir kuvvetin, bir cismi sabit bir nokta etrafında döndürebilme etkisine tork denir. Vektörel bir büyüklüktür. $\vec{\tau}$ ile gösterilir. Örneğin kapının menteşe etrafında dönmesi, bir şişenin kapağının dönmesi ve vidanın çevrilmesi, kuvvetin döndürücü etkisine örnek olarak verilebilir.

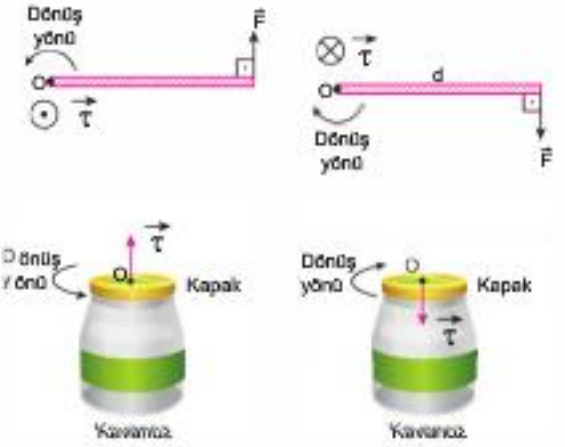
Torkun Büyüklüğü ve Yönü:

O noktası etrafında dönebilen bir çubuğa K noktasından bir $\vec{F}$ kuvveti uygulansın.

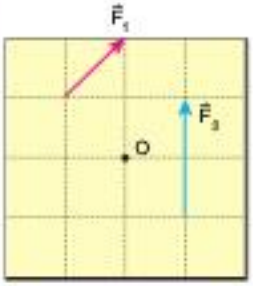
Tork, $\vec{d}$ ile $\vec{F}$ vektörünün çarpımıdır. F'nin yalnızca çubuk doğrultusuna dik olan bileşeni tork etkisi yapar.

$$\tau = F \cdot d \cdot \sin\alpha$$

Torkun yönü sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin avuç içi O noktasına bakacak şekilde ve dört parmak sistemin dönme yönünde tutulursa, baş parmak O noktasındaki torkun yönünü gösterir.



1.



Sayfa düzleminde durmakta olan eşit bölmeli levha O noktası etrafında rahatça dönebilmektedir. Levhaya $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri aynı anda şekildeki gibi uygulanıyor.

Buna göre,

I. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin O noktasına göre torklarının büyüklükleri eşittir.

II. Levha dönmez.

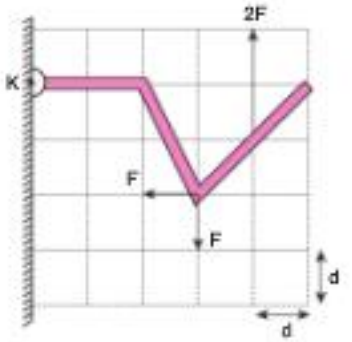
III. $\vec{F}_1$ kuvvetinin O noktasına göre torkunun yönü sayfa düzlemine dik içeri doğru $\vec{F}_2$ kuvvetininki ise sayfa düzlemine dik dışarı doğrudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. K noktası etrafında rahatça dönebilen ağırlığı önemsiz bir çubuğa büyüklükleri F, F ve 2F olan üç kuvvet şekildeki gibi uygulanıyor.

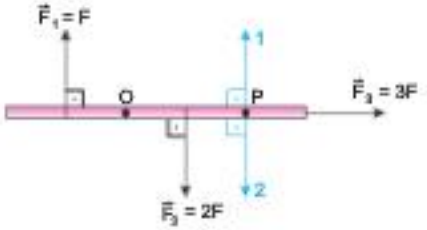


Buna göre, bu kuvvetlerin K noktasına göre bileşke torkunun büyüklüğü kaç F • d'dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 3 B) 7 C) 8 D) 9 E) 13

1 E 2 A

3. Yatay bir düzlemde O noktası etrafında rahatça dönebilen eşit bölmeli bir çubuğa büyüklükleri F, 2F ve 3F olan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanmaktadır.



Buna göre, çubuğun dönmemesi için P noktasına uygulanacak dördüncü kuvvetin yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

A) 1 yönünde, $\frac{3F}{2}$ B) 2 yönünde, $\frac{3F}{2}$

C) 1 yönünde, 2F D) 2 yönünde, 2F

E) 1 yönünde, $\frac{F}{2}$

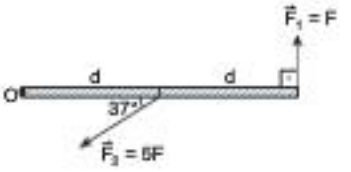
4. Mehmet, metal bir zemine balmış olan bir vidayı tornavida kullanarak ok yönünde döndürüyor.

Buna göre, vidaya uygulanan kuvvetin, vidayı döndürme yönü ile torkunun yönü için ne söylenebilir?

	Döndürme Yönü	Tork Yönü
A)	Saatin dönme yönünün tersi	Saatin dönme yönünün tersi
B)	Saatin dönme yönünde	⊙
C)	Saatin dönme yönünde	⊗
D)	Saatin dönme yönünün tersi	⊗
E)	Saatin dönme yönünün tersi	⊙

3 A 4 E

5. O noktası etrafında dönebilen 2d uzunluğundaki bir çubuğa, büyüklükleri F ve 5F olan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanmaktadır.



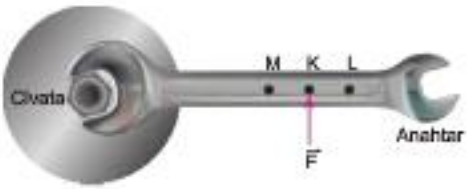
Kuvvetlerin O noktasına göre torklarının büyüklükleri τ_1 ve τ_2 olduğuna göre, $\frac{\tau_1}{\tau_2}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,6 , cos37° = 0,8)

A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{2}{3}$

D) $\frac{1}{2}$ E) 1

6. Kaan, tahta bir zemin üzerine sıkışmış bir civatayı anahtar kullanarak açmak istiyor. Fakat Kaan, anahtar üzerindeki K noktasına şekildeki gibi F kuvveti uygulamasına rağmen civatayı döndüremiyor.



Buna göre,

I. Kaan, aynı kuvveti M noktasına uygularsa civata dönebilir.

II. Kaan, L noktasına F'den daha küçük bir kuvvet uygulayarak civatayı döndürebilir.

III. K noktasına uygulanan F kuvvetinin civatanın dönme eksenine göre torku sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

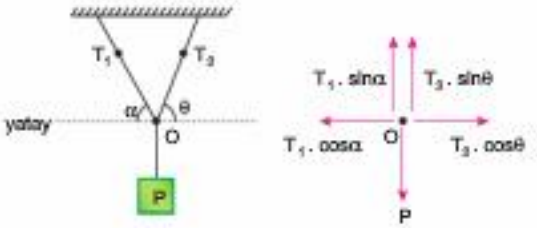
5 C 6 A

2. BÖLÜM

Önce Kanıyu Tanımak Lazım

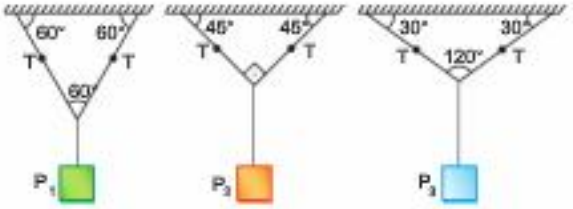
Kuvvet Dengesi Şartı

Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır ise cisim dengededir. Aşağıda kesişen üç kuvvetin dengesi anlatılmıştır.

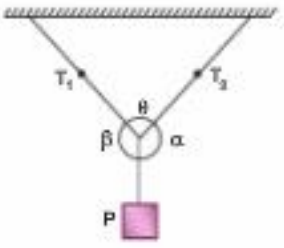


$T_1 \cdot \cos\alpha = T_2 \cdot \cos\theta$ (yatayda denge)

$T_1 \cdot \sin\alpha + T_2 \cdot \sin\theta = P$ (düşeyde denge)



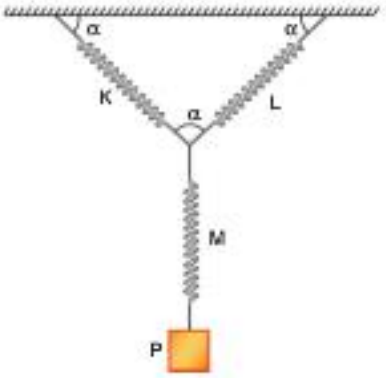
- Kesişen kuvvetlerin Lami Teoremine göre çözümü aşağıdaki gibidir.



$$\vec{T_1} + \vec{T_2} + \vec{P} = 0$$

$$\frac{T_1}{\sin\alpha} = \frac{T_2}{\sin\beta} = \frac{P}{\sin\theta}$$

1. P ağırlığındaki bir cisim özdeş ve ağırlığı önemsiz K, L ve M yaylarıyla şekildeki gibi dengelendiğinde yaylardaki uzama miktarları sırasıyla X_K, X_L ve X_M oluyor.



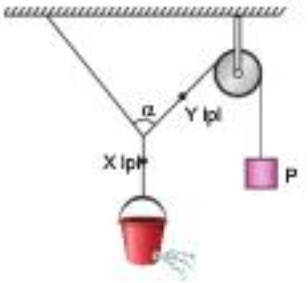
Buna göre, X_K, X_L ve X_M arasındaki ilişki nedir?

A) $X_M > X_K = X_L$ B) $X_K = X_L > X_M$

C) $X_K = X_L = X_M$ D) $X_M > X_K > X_L$

E) $X_K > X_L > X_M$

2. P ağırlığındaki bir cisim, ağırlığı önemsiz makara ve içi su dolu kova ile hazırlanan düzenek şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, kova üzerine bir delik açılıp bir miktar suyun dışarı çıkması sağlanırsa,

I. X ipindeki gerilme kuvveti artar.

II. Y ipindeki gerilme kuvveti değişmez.

III. α açısı artar.

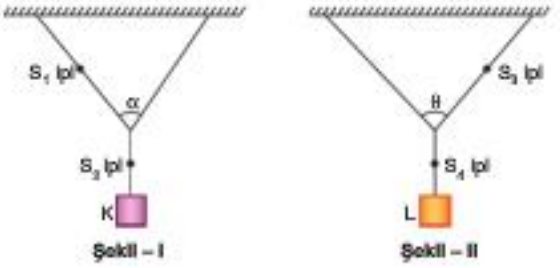
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 D

3. Özdeş K ve L cisimleri, S_1, S_2, S_3 ve S_4 ipleri ile Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengededir.



$90° > \alpha > \theta$ olduğuna göre,

I. S_2 ipindeki gerilme kuvveti, S_3 ipindekinden büyüktür.

II. S_1 ipindeki gerilme kuvveti, S_3 ipindekinden küçüktür.

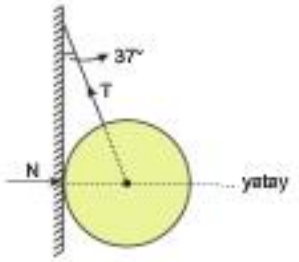
III. S_4 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü K cisminin ağırlığına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

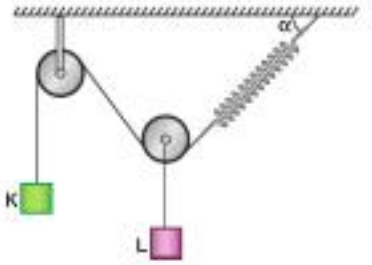
4. Ağırlığı P olan türdeş bir küre şekildeki gibi dengede iken duvarın küreye uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü N, ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T olmaktadır.



Buna göre, $\frac{T}{N}$ oranı kaçtır?
(sin37° = 0,6 , cos37° = 0,8)

A) $\frac{10}{3}$ B) 3 C) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{5}{4}$ E) 1

5. K, L cisimleri ve ağırlığı önemsiz bir yay kullanılarak hazırlanan düzenek şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, yayda oluşan gerilme kuvvetini bulmak için,

I. K cisminin ağırlığı

II. L cisminin ağırlığı

III. Yayın esneklik sabiti

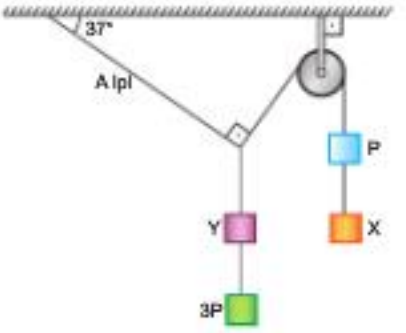
IV. α açısı

niceliklerinden hangilerini bilmek gerekli ve yeterlidir?
(Makaraların ağırlıkları önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III

D) I, III ve IV E) I ve IV

6. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki sistemde, P ve 3P ağırlıkları ile P_X ve P_Y ağırlığındaki X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengededir. Bu durumda A ipindeki gerilme kuvveti 6P'dir.



Buna göre, $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,6 , cos37° = 0,8)

A) 2 B) $\frac{3}{7}$ C) 1 D) $\frac{1}{7}$ E) $\frac{7}{3}$

3 C 4 C

5 A 6 C

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

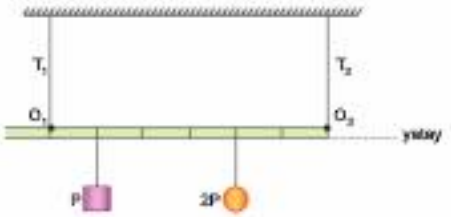
Denge ve Denge Şartları

Bir sistemin dengede olabilmesi için iki şart vardır.

1. şart: Sistemdeki kuvvetlerin herhangi bir noktaya göre bileşke torkları sıfır olmalıdır. ($\vec{\tau}_{bileşke} = 0$)

2. şart: Sisteme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır olmalıdır. ($\vec{F}_{bileşke} = 0$)

Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli düzgün bir çubuk, üzerine bağlı P ve 2P ağırlığındaki cisimlerle şekildeki gibi dengededir.



- T_1 ip gerilmesini bulmak için O_2 noktasına göre tork alınırsa;

  $P \cdot 5 + 2P \cdot 2 = 6 \cdot T_1$, $T_1 = \frac{3P}{2}$ 'dir.

- T_2 ip gerilmesini bulmak için O_1 noktasına göre tork alınırsa;

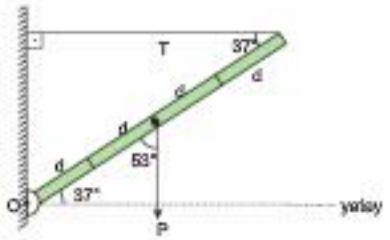
  $P \cdot 1 + 2P \cdot 4 = T_2 \cdot 6$, $T_2 = \frac{3P}{2}$ 'dir.

- T_1 ip gerilmesi bulunduktan sonra T_2 ip gerilmesi;

  $T_1 + T_2 = P + 2P$

  $\frac{3P}{2} + T_2 = 3P$, $T_2 = \frac{3P}{2}$ işlemleri ile de bulunabilir.

O noktası etrafında dönebilen P ağırlığındaki eşit bölmeli düzgün türdeş bir çubuk bir ip yardımıyla şekildeki gibi dengede olsun.



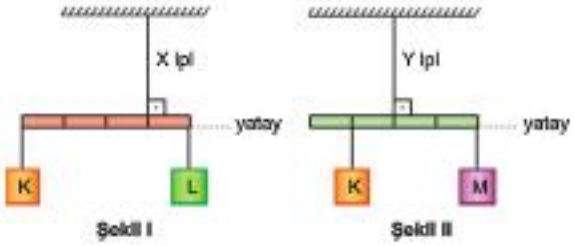
İpte oluşan gerilme kuvvetini bulmak için, O noktasına göre tork alınırsa,

$P \cdot 2d \cdot \sin 53° = T \cdot 4d \cdot \sin 37°$

$P \cdot 2d \cdot 0{,}8 = T \cdot 4d \cdot 0{,}6$

$T = \frac{2P}{3}$ bulunur.

1. Eşit bölmeli ağırlığı önemsiz çubuklar üzerine bağlanmış K, L ve M cisimleri, Şekil - I ve II'deki gibi dengededir.



Buna göre,

I. X ipindeki gerilme kuvveti, Y ipindekine göre daha büyüktür.

II. L cisminin ağırlığı, M cisminkinden büyüktür.

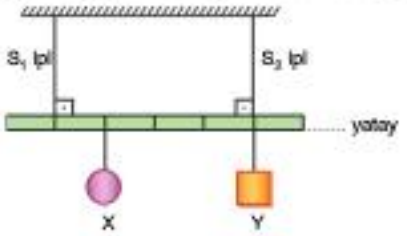
III. Y ipindeki gerilme kuvveti, L cisminin ağırlığından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli düzgün bir çubuk üzerine bağlı X ve Y cisimleri, şekildeki gibi dengededir. Bu durumda S_1 ve S_2 ipilerindeki gerilme kuvvetleri eşittir.

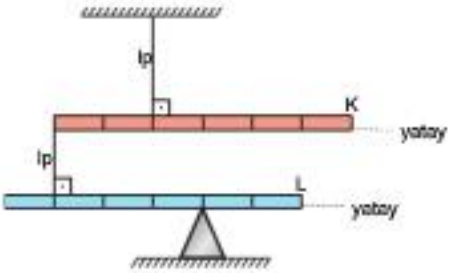


X cisminin ağırlığı 2P olduğuna göre, Y cisminin ağırlığı kaç P'dir?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

1 E 2 C

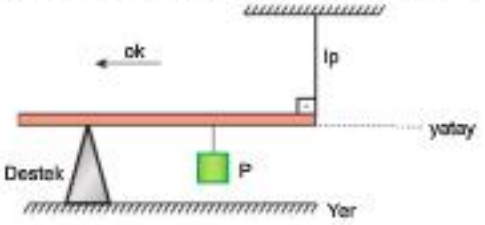
3. Ağırlıkları P_K ve P_L olan eşit bölmeli düzgün türdeş çubuklar şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

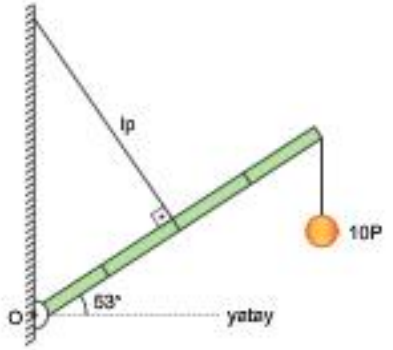
4. Ağırlığı önemsiz düzgün bir çubuk, üzerine bağlı P ağırlığındaki bir cisim ile şekildeki gibi dengededir. Bu durumda ipteki gerilme kuvvetinin desteğe göre torku τ, desteğin çubuğa uyguladığı tepki kuvveti N olmaktadır.



Cisim ve destek ok yönünde eşit miktar hareket ettirilirse τ ve N niceliklerinin büyüklükleri için ne söylenebilir?

	τ	N
A)	Artar	Artar
B)	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

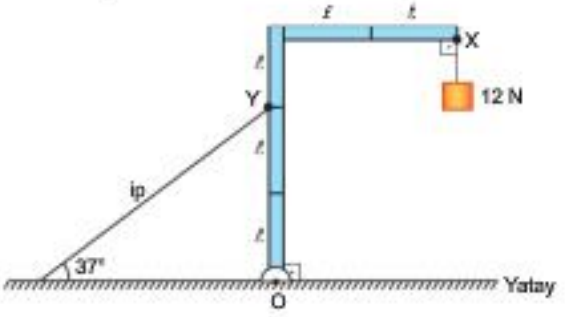
5. O noktası etrafında serbestçe dönebilen 5P ağırlığındaki eşit bölmeli düzgün türdeş bir çubuk, ucuna bağlı 10P ağırlıklı cisim ile şekildeki gibi dengededir.



Sistem dengede olduğuna göre, ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç P'dir?
(sin53° = 0,8 , cos53° = 0,8)

A) 10 B) 12 C) 15 D) 20 E) 25

6. Uzunluğu 5ℓ, ağırlığı önemsiz düzgün türdeş bir çubuk şekildeki gibi bükülerek O noktasından yere menteşelendikten sonra X noktasına ağırlığı 12 N olan bir cisim asılıyor.



Çubuk, Y noktasına bağlanan ip yardımıyla şekildeki gibi dengelendiğine göre, ipte oluşan gerilme kuvveti kaç N'dur?
(sin37° = 0,8 , cos37° = 0,8)

A) 15 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

3D 4B

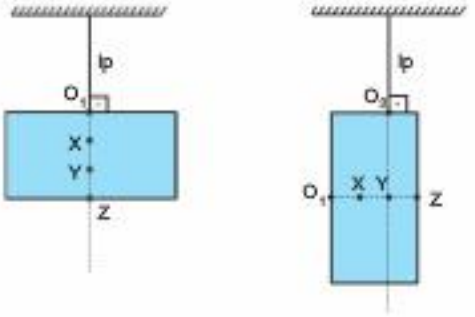
5C 6A

4. BÖLÜM

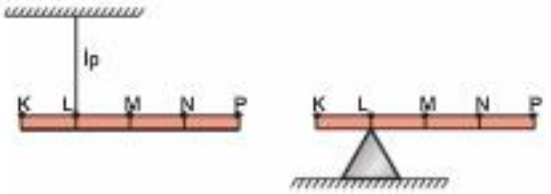
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Kütle ve Ağırlık Merkezi

- Cisimler sabit bir yer çekimi alanı içinde olduğu sürece kütle merkezleri ile ağırlık merkezleri çakışıktır. Büyük gökdelenlerde ise yukarı doğru çekim ivmesi azaldığından ağırlık merkezi, kütle merkezinden daha aşağıdadır.
- Bir cisim ağırlık merkezinden geçecek doğrultuda asılır veya destek üzerine konulursa dengede kalır.

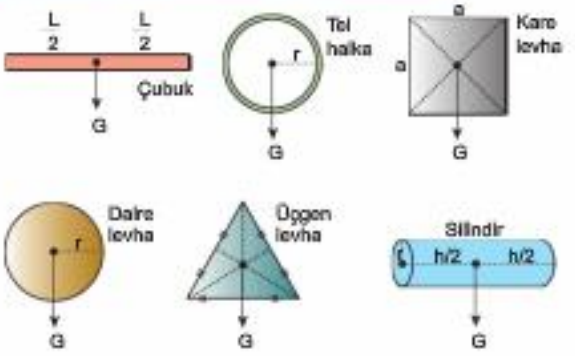


İpin düşey doğrultularının kesim yeri olan Y noktası, cismin ağırlık merkezidir.



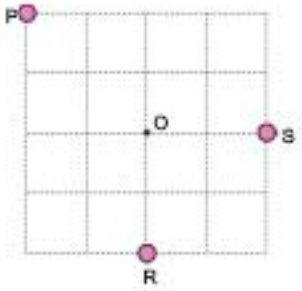
Yukarıdaki iki şekilde de çubuğun ağırlık merkezi L noktasıdır.

Düzgün ve Türdeş Cisimlerin Ağırlık Merkezi:



- Aynı maddeden yapılmış ve kalınlıkları aynı olan cisimlerin ağırlıkları, tel ve çubuklarda uzunlukları, levhalarda alanları, üç boyutlu cisimlerde ise hacimleri ile doğru orantılıdır.

1. Kütleleri m_P, m_R ve m_S olan P, R ve S cisimleri eşit bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirildiğinde sistemin ortak kütle merkezi O noktası olmaktadır.



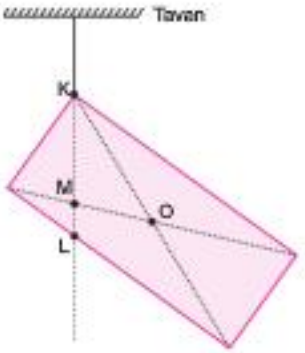
Buna göre, m_P, m_R ve m_S arasındaki ilişki nedir?

A) $m_S > m_P = m_R$ B) $m_P = m_R > m_S$

C) $m_R > m_P = m_S$ D) $m_P = m_R = m_S$

E) $m_S > m_R > m_P$

2. K noktasından tavana asılan dikdörtgen bir levha şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. Levha türdeş değildir.

II. Levhanın ağırlık merkezi M noktasıdır.

III. Levhanın ağırlık merkezi KL doğrusu üzerindedir.

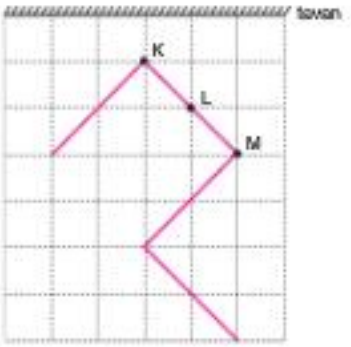
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

1 D 2 D

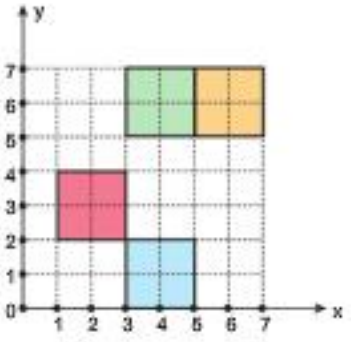
3. Düzgün türdeş ve özdeş dört çubuk şekildeki gibi birbirine eklenmiştir.



Buna göre, bu çubuklar hangi nokta ya da noktalar arasından tavana asılırsa şekildeki konumda dengede kalabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktası
B) K - L arası
C) L noktası
D) L - M arası
E) M noktası

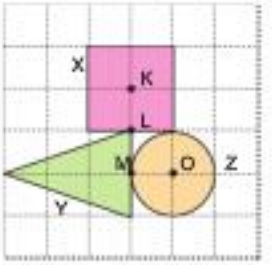
4. Kalınlıkları aynı olan özdeş ve türdeş dört levha, koordinat düzlemine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, levhaların ortak kütle merkezinin koordinatları (x, y) aşağıdakilerden hangisidir?

A) (5, 4)
B) (4, 4)
C) (3, 4)
D) (3, 5)
E) (4, 3)

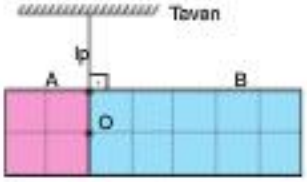
5. Eşit bölmelere ayrılmış bir düzleme aynı levhadan kesilmiş kalınlıkları aynı olan türdeş X, Y ve Z parçaları şekildeki gibi konulmuştur.



Buna göre, levhalardan oluşan bu sistemin ağırlık merkezi neresidir?
($\pi = 3$ alınız.)

A) K - L arası
B) L noktası
C) L - M arası
D) M noktası
E) O - L arası

6. Farklı maddelerden yapılmış eşit kalınlıktaki A ve B levhaları yanyana yapıştırılarak iple tavana asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre,

I. A levhasının kütlesi, B levhasınınkinden büyüktür.
II. Levha sisteminin ağırlık merkezi O noktasıdır.
III. İpteki gerilme kuvveti, B levhasının ağırlığından büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıktadır.)

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

3 B 4 B

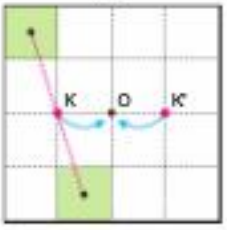
5 C 6 B

5. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

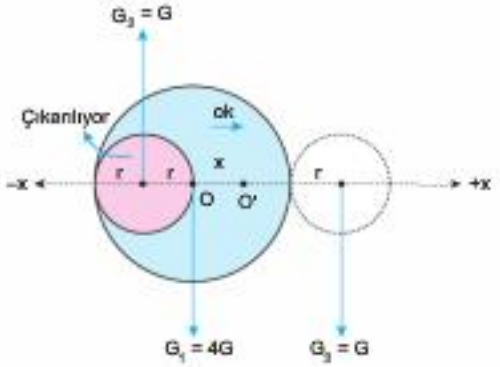
Parça Kesilen ve Eklenen Levhaların Ağırlık Merkezi:

Kütle merkezi O noktası olan şekildeki eşit bölmeli türdeş levhadan, taralı parçalar kesilip çıkarılsın.



- Çıkarılan parçaların ortak kütle merkezi K noktasındadır.
- Levhanın kütle merkezinin yerinin değişmemesi için ortak kütle merkezi K' noktasında olan parçalar kesilip atılmalıdır.

Yarıçapı 2r olan türdeş bir dairesel levhadan r yarıçaplı dairesel levha kesilip kesikli çizgilerle gösterilen yere yapıştırılsın.

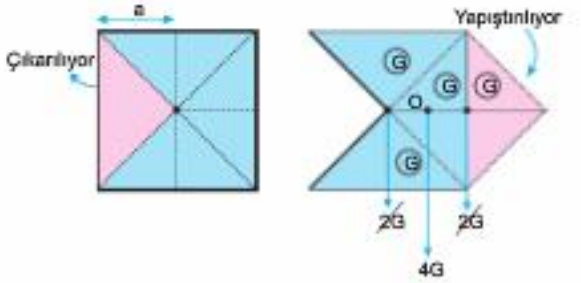


Bu işlem sonunda, levhanın ağırlık merkezi ok yönünde x kadar yer değiştirmiş olsun.

$$4G \cdot x = G \cdot (r + x) + G \cdot (3r - x)$$

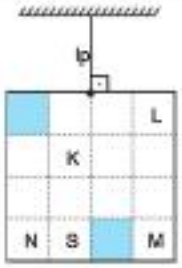
$x = r$ olarak bulunur.

Türdeş bir kare levhadan pembe boyalı bölüm kesilip sağ tarafa yapıştırılsın.



Ağırlık merkezi sağ tarafa doğru $\frac{a}{2}$ kadar yer değiştirir.

1. Özdeş ve türdeş karelerden oluşan levha düşey düzlemde iple asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor. Daha sonra levhadan taralı parçalar kesilip çıkartılıyor.



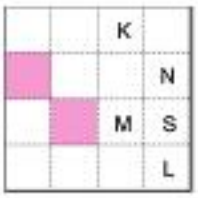
Buna göre, levhanın dengesinin bozulmaması için,

I. K ve L parçaları da kesilip çıkarılmalıdır.
II. M ve S parçaları da kesilip çıkarılmalıdır.
III. L ve N parçaları da kesilip çıkarılmalıdır.

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Özdeş ve türdeş karelerden oluşan şekildeki levhadan taralı parçalar kesilip çıkartılıyor.



Buna göre, levhanın kütle merkezinin yerinin değişmemesi için,

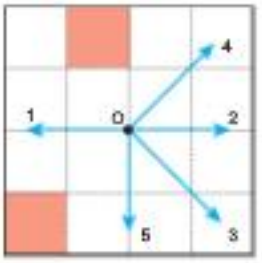
I. K ve L
II. K ve S
III. M ve N

ile verilen parça çiftlerinden hangileri kesilip çıkarılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

1 B 2 D

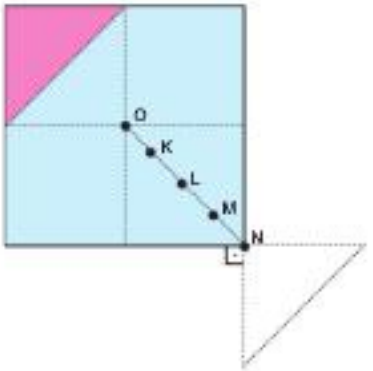
3. Şekildeki türdeş kare levhanın ağırlık merkezi O noktasıdır.



Buna göre, levhadan taralı parçalar kesilip çıkarılırsa levhanın ağırlık merkezi 1, 2, 3, 4 ve 5 ile gösterilen yönlerden hangisine doğru yer değiştirir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

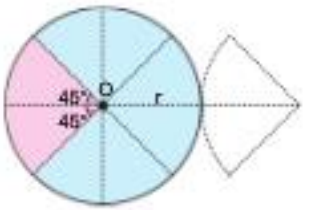
4. Özdeş ve türdeş karelerden oluşan şekildeki levhanın ağırlık merkezi O noktasıdır. Levhadan pembe boyalı bölüm kesilerek kesikli çizgilerle gösterilen bölüme yapıştırılıyor.



Buna göre, oluşan yeni şeklin ağırlık merkezi hangi nokta ya da noktalar arasındadır?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K noktası B) K - L arası C) L noktası
D) M noktası E) M - N arası

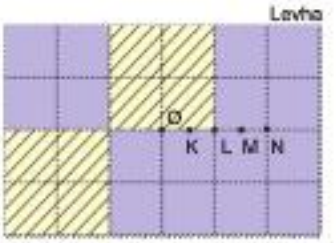
5. Merkezi O noktası olan r yarıçaplı dairesel türdeş bir levhadan pembe boyalı parça kesilerek şekildeki gibi yana ekleniyor.



Buna göre, levhanın ağırlık merkezi önceki durumuna göre kaç r yer değiştirir?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

6. Eşit bölmeli karelere bölünmüş, düzgün ve türdeş şekildeki levhanın ağırlık merkezi O noktasıdır.



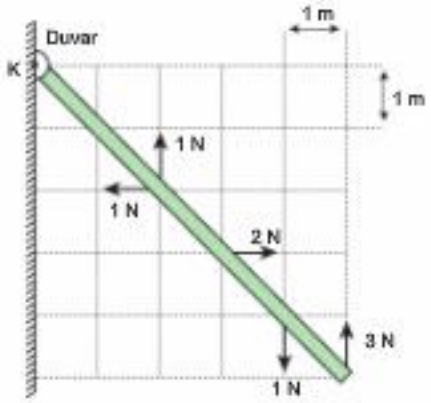
Levhadan taralı bölümler kesilip çıkarılırsa yeni şeklin ağırlık merkezi hangi nokta ya da noktalar arasında olur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) O - K arası B) K noktası
C) K - L arası D) L noktası
E) L - M arası

3 B 4 A

5 E 6 B

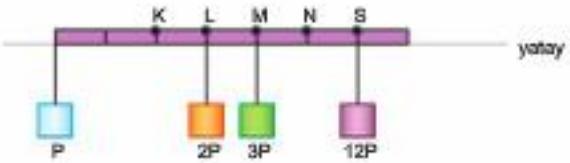
1. Ağırlığı P olan düzgün türdeş bir çubuk, üzerine uygulanan beş kuvvetin etkisiyle şekildeki gibi dengededir.



Çubuk K noktasındaki bir mil etrafında rahatça dönebildiğine göre, çubuğun ağırlığının K noktasına göre torku kaç N • m'dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 13 B) 15 C) 16 D) 17 E) 20

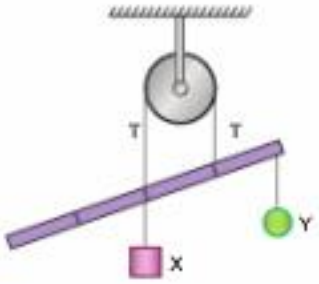
2. Eşit bölmeli ve ağırlığı önemsiz bir çubuğa, ağırlıkları şekildeki gibi olan cisimler asılmıştır.



Buna göre, çubuğun yatay olarak dengede kalabilmesi için hangi noktadan asılması gerekir?

A) K B) L C) M D) N E) S

3. Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli türdeş bir çubuk üzerine asılı P_X ve P_Y ağırlıklı X ve Y cisimleri, şekildeki gibi dengededir. Bu durumda makaraya bağlı ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü T dir.



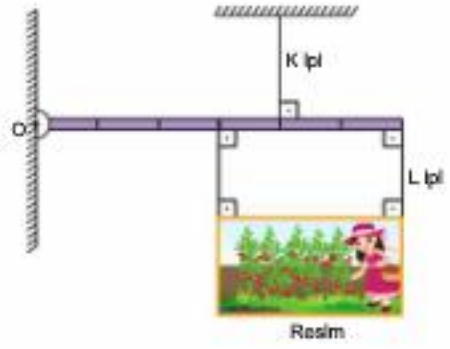
Buna göre, P_X, P_Y ve T nicelikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $P_Y > P_X > T$ B) $T > P_X > P_Y$

C) $P_X > P_Y > T$ D) $T > P_Y > P_X$

E) $P_X > T > P_Y$

4. O noktası etrafında rahatça dönebilen ve ağırlığı 5P olan eşit bölmeli türdeş bir çubuğa, ağırlığı 2P olan düzgün ve türdeş bir resim çerçevesi şekildeki gibi asılmıştır.



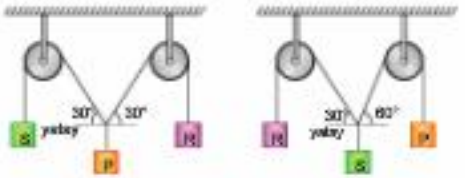
Çubuk dengede olduğuna göre, K ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü L ipindeki gerilme kuvvetinin kaç katına eşittir?

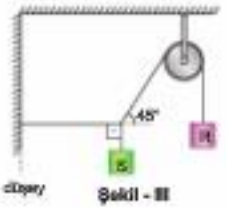
A) 12 B) 8 C) 6 D) 4 E) 3

1 D 2 D

3 E 4 C

5. Sürtünmelerin önemsenmediği sistemlerde, ağırlıkları birbirinden farklı P, R ve S cisimleri, birbirine bağlı iplerin uçlarına Şekil - I, II ve III'deki gibi bağlanmıştır.



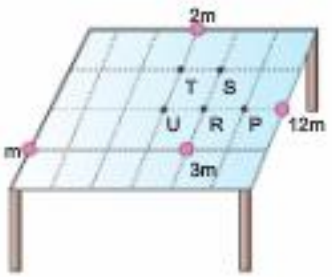


Buna göre, sistemler serbest bırakıldığında hangi şekillerdeki cisimler verilen konumda dengede kalabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6. Eşit bölmelere ayrılmış bir masa yüzeyine kütleleri m, 2m, 3m ve 12m olan dört cisim şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, cisimlerin ortak kütle merkezi hangi noktadadır?

A) P B) R C) S D) T E) U

5 E 6 A

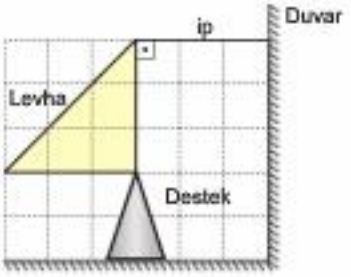
7. Düzgün ve türdeş bir tel çeşitli uzunluklarda kesilip birleştirilerek I, II, III cisimleri oluşturulmuştur.

Bu cisimler düşey düzlemde iken O noktasından tavana asıldıklarında, hangileri asıldığı gibi dönmeden dengede kalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

8. Düşey düzlemde, bir destek üzerine konulan P ağırlıklı türdeş bir levha, şekildeki konumda bir iple dengelenmiştir.

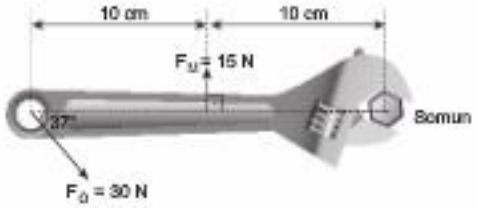


Buna göre, levhayı duvara bağlayan ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç P'ye eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

7 A 8 B

1. Özgür ve Murat, masa üzerindeki civata üzerine oturtulmuş bir somunu, bir anahtar ile döndürmek istiyor.



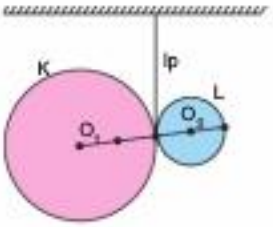
Özgür ve Murat'ın elleriyle anahtara uyguladıkları kuvvetler 15 N ve 30 N olduğuna göre, somunun dönme eksenine göre oluşan net torkun yönü ve büyüklüğü nedir?
(⊗ sayfa düzlemine dik, içeri doğru, ⊙ sayfa düzlemine dik, dışarı doğru. sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

	Yön	Büyüklük (N • m)
A)	⊗	5,1
B)	⊗	2,1
C)	⊙	5,1
D)	⊙	2,1
E)	⊙	2,6

2. **Bilgi:** Kütlesi m, hacmi V olan bir cismin özkütlesi,

$$d = \frac{m}{V}$$

bağıntısıyla hesaplanır.

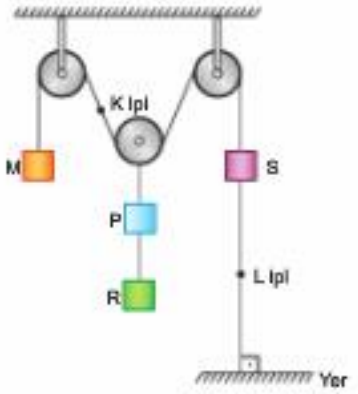


Merkezleri O_1 ve O_2 noktası olan türdeş K ve L küreleri birbirine yapıştırılarak tavana asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.

K ve L kürelerinin özkütleleri d_K ve d_L olduğuna göre, $\frac{d_L}{d_K}$ oranı kaçtır?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

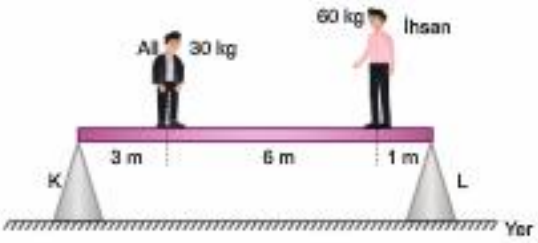
3. M, P, R ve S cisimleri ile hazırlanan şekildeki düzenek dengede iken K ve L iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü T_K ve T_L olmaktadır.



Buna göre, P ve R cisimleri arasındaki ip kesildiğinde T_K ve T_L için ne söylenebilir?

	T_K	T_L
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Azalır

4. Kütleleri 30 kg ve 60 kg olan Ali ve İhsan, K ve L destekleri üzerine konulmuş 10 m uzunluğundaki bir kalasın üzerinde şekildeki gibi dengededir.



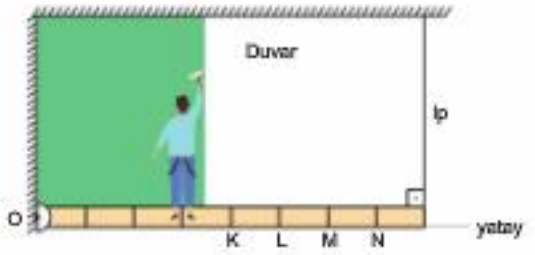
Buna göre, L desteğinin kalasa uyguladığı tepki kuvveti, K desteğininkinden kaç N fazladır?
(g = 10 m/s² alınız, kalasın ağırlığı önemsizdir.)

A) 240 B) 300 C) 320 D) 360 E) 420

1D 2A

3A 4D

5. Bir binanın dış cephesini boyamak isteyen 60 kg kütleli bir işçi, ağırlığı 1250 N olan düzgün türdeş bir kalas ve en fazla 1000 N gerilmeye dayanabilen bir ip kullanarak şekildeki düzeneği oluşturuyor.



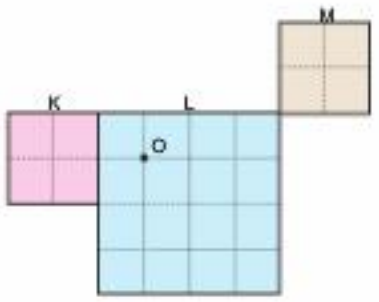
Kalas, O noktasına etrafında rahatça dönebildiğine göre, işçi, kalas üzerinde güvenli bir şekilde en fazla hangi nokta ya da noktalar arasına kadar hareket edebilir?

(Kalas eşit bölmelidir, g = 10 m/s^2 alınız)

A) K noktası B) K - L arası C) L noktası

D) M noktası E) M - N arası

6. Düzgün ve türdeş K, L, M levhaları yapıştırılarak elde edilen cismin kütle merkezi O noktasıdır.



Levhaların kütleleri sırasıyla m_K, m_L, m_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

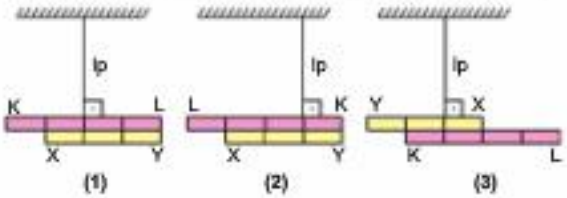
A) $m_L > m_K = m_M$ B) $m_K > m_M > m_L$

C) $m_L > m_K > m_M$ D) $m_K > m_L > m_M$

E) $m_K = m_L = m_M$

7. Eşit bölmeli X - Y ve K - L çubukları Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengede iken iple oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü, desteğin tepki kuvvetine eşit olmaktadır.

Buna göre; çubuklar birbirine yapıştırılıp asıldığında,

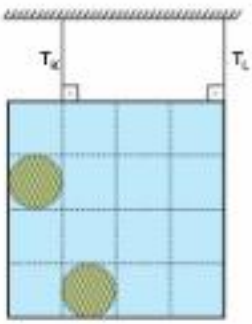


1, 2 ve 3 ile verilenlerden hangisi gibi dengede kalabilir?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 2

D) 1 ve 3 E) 2 ve 3

8.



Eşit bölmelere ayrılmış düzgün türdeş kare bir levha şekildeki gibi dengede iken iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_K ve T_L olmaktadır.

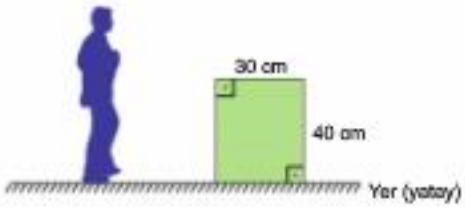
Buna göre, levhadan taralı dairesel parçalar kesilip çıkartılırsa T_K ve T_L büyüklükleri için ne söylenebilir?

	T_K	T_L
A)	Azalır	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Azalır	Değişmez

5 C 6 D

7 C 8 E

1. Mehmet, yatay zemin üzerinde durmakta olan 20 kg kütleli dikdörtgen prizma şeklindeki türdeş bir kasayı $\vec{F}$ kuvveti uygulayarak devirmek istiyor.

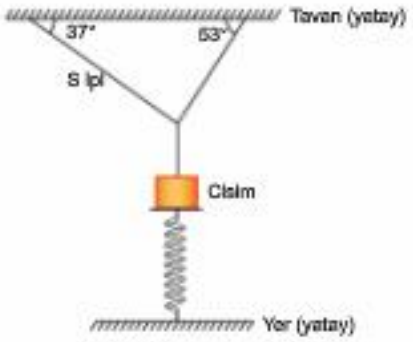


Buna göre, Mehmet en az kaç N büyüklüğündeki bir kuvvetle kasayı devirebilir?

(g = 10 m/s^2 alınız. Kasa yer üzerinde kaymıyor.)

A) 60 B) 80 C) 90 D) 100 E) 150

2. Ağırlığı 50 N olan bir cisim ve ağırlığı önemsenmeyen bir yay kullanılarak hazırlanan düzenekte cisim şekilde verilen konumda tutulmaktadır. Cisim serbest bırakılıp dengelendiğinde S ipinde oluşan gerilme kuvveti 12 N olmaktadır.

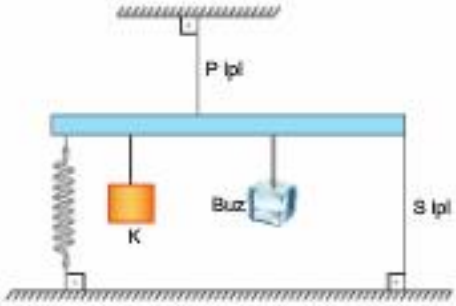


Buna göre, son durumda yayda oluşan kuvvet kaç N'dir?

(sin37° = 0,6 , cos37° = 0,8. Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 20 B) 24 C) 30 D) 36 E) 40

3. Esnemeyen P ve S ipleri ile gerilmiş bir yaya bağlanmış türdeş bir çubuk, üzerine asılı K cismi ve bir buz parçası ile şekildeki gibi yatay konumda dengededir.



Buna göre, buzun bir kısmı erirse, erime süresince,

F_Y : Yayda oluşan gerilme kuvveti

T_P : P ipinde oluşan gerilme kuvveti

T_S : S ipinde oluşan gerilme kuvveti

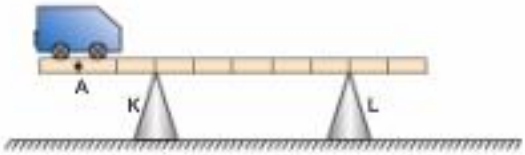
niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artar?

(İpler başlangıçta gergindir.)

A) Yalnız T_P B) Yalnız T_S C) T_P ve T_S

D) F_Y ve T_S E) F_Y ve T_P

4. A noktasında duran ve ağırlığı G olan oyuncak bir araba ile ağırlığı 4P olan düzgün, türdeş bir çubuk şekildeki gibi ancak dengede kalabiliyor.



Buna göre, K desteğinin çubuğa uyguladığı tepki kuvveti kaç P'dir?

(Arabanın boyutları önemsizdir. Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4

1 A 2 C

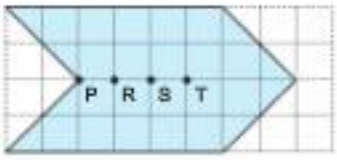
3 B 4 C

5. Ağırlığı önemsenmeyen eşit bölmeli bir çubuk, üzerine bağlı K, L, T cisimleri ile masa üstünde şekildeki gibi dengededir.

K ve L cisimlerinin kütleleri sırasıyla 2m ve 3m olduğuna göre, T cisminin kütlesi en fazla kaç m'dir?

A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

7. Türdeş bir levha eşit bölmelere ayrılmış bir düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



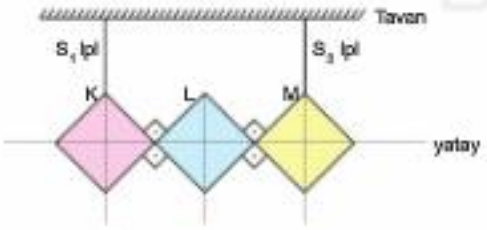
Buna göre, levhanın ağırlık merkezi hangi nokta ya da noktalar arasındadır?

A) P - R arası B) R noktası

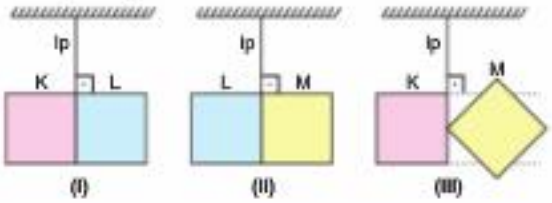
C) R - S arası D) S noktası

E) S - T arası

6. Birbirine yapıştırılan boyutları aynı türdeş K, L, M kare levhaları, S_1 ve S_2 ipleriyle tavana asıldığında şekilde verilen konumda dengede kalmaktadır. Bu durumda S_1 ipinde oluşan gerilme kuvveti S_2 ipindekine göre daha büyüktür.



Buna göre aynı levhalar,



I, II, III ile verilen konumlardan hangilerinde de dengede kalabilir?

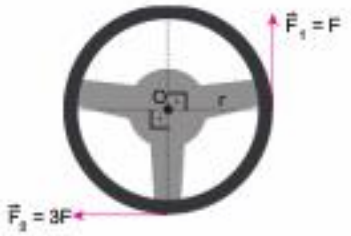
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5 D 6 E

7 D

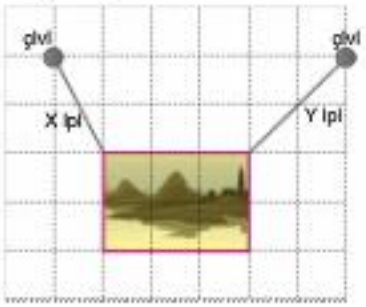
1. Güray'ın arabasının direksiyonuna uyguladığı $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri şekildeki gibidir.



Kuvvetler direksiyon düzlemine paralel olduğuna göre, O noktasına etki eden net torkun yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

	Yön	Büyüklük
A)	Direksiyon düzlemine dik içeri doğru	$2F \cdot r$
B)	Saatin dönme yönünün tersine	$2F \cdot r$
C)	Direksiyon düzlemine dik dışarı doğru	$F \cdot r$
D)	Saatin dönme yönünde	$4F \cdot r$
E)	Direksiyon düzlemine dik içeri doğru	$4F \cdot r$

2. Eşit bölmelere ayrılmış bir duvar üzerinde bulunan çivilere, ağırlığı P olan bir resim çerçevesi şekildeki gibi asılmıştır. Bu durumda X ve Y iplerinde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü T_X ve T_Y dir.



Buna göre,

I. X ipinde oluşan gerilme kuvveti, Y ipindekinden küçüktür.

II. Çerçevenin ağırlığı, Y ipinde oluşan gerilme kuvvetinden büyüktür.

III. X ipinde oluşan gerilme kuvveti, çerçevenin ağırlığından küçüktür.

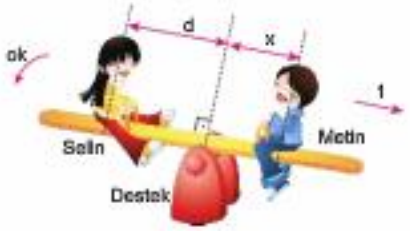
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

1 A 2 E

3. 2P ağırlığındaki düzgün türdeş bir kalas, ağırlıkları 6P ve 4P olan Selin ve Metin ile birlikte şekildeki konumda dengededir.



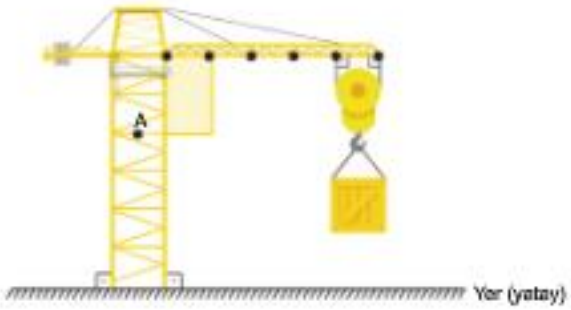
Destek, kalasın ağırlığının uygulama noktasının altında olduğuna göre,

I. Kalasın uzunluğu 2d'den büyüktür.
II. Desteğin kalasa uyguladığı tepki kuvveti, Selin'in ağırlığının iki katına eşittir.
III. Metin 1 yönüne bir miktar hareket ederse kalas ok yönünde döner.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

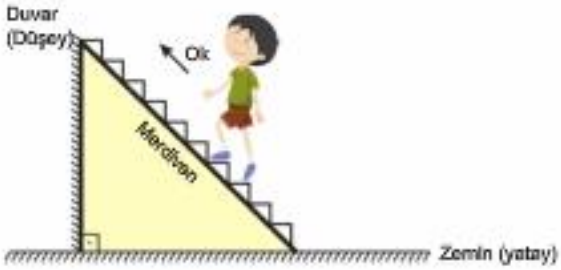
4. Yere sabitlenmiş bir vinç ve yük sistemi şekildeki gibi dengededir. Vincin tüm parçaları ile birlikte ağırlık merkezi A noktasındadır.



Ağırlığı önemsiz makaranın ucuna bağlı yükün ağırlığı 2P olduğuna göre, vincin ağırlığı en az kaç P'dir?
(Noktalar arası yatay uzaklıklar eşittir. Tüm iplerin ağırlığı önemsizdir.)

A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

5. Sürtünmesiz düşey duvar ile sürtünmeli yatay zemin arasına şekildeki gibi yerleştirilen ağırlığı önemsiz bir merdivenin üzerinde kütlesi m olan bir çocuk dikilmektedir.



Buna göre çocuk, ok yönünde hareket etmeye başlarsa hareketi süresince,

I. Düşey duvarın merdivene uyguladığı tepki kuvveti artar.
II. Zemin ile merdiven arasındaki sürtünme kuvveti artar.
III. Yatay zeminin merdivene uyguladığı tepki kuvveti azalır.

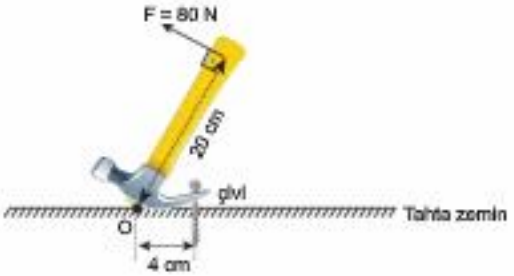
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

3 B 4 A 5 B

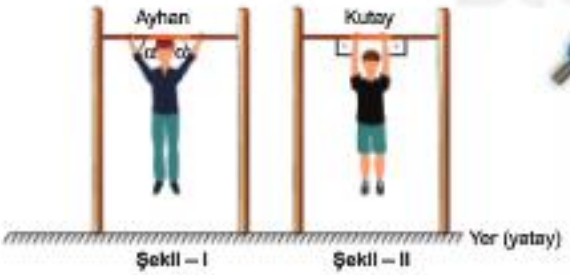
1. Bir inşaat işçisi, tahta zemine saplanmış olan ağırlığı önemsiz bir çiviyi, düşey kesiti şekildeki gibi olan bir alet kullanarak saplandığı yerden çıkarmak istiyor.



İşçinin, aletin sapına uyguladığı kuvvetin büyüklüğü 80 N olduğuna göre, çivinin alete gösterdiği tepki kuvveti kaç N'dir?
(Alet, O noktası etrafında dönmektedir.)

A) 120 B) 200 C) 360 D) 400 E) 800

2. Ayhan ve Kutay gittikleri bir spor salonunda kollarını Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi açarak barfiks çekmektedir.



Buna göre,

I. Ayhan'ın kollarına düşen bileşke kuvvetin büyüklüğü kendi ağırlığından küçüktür.

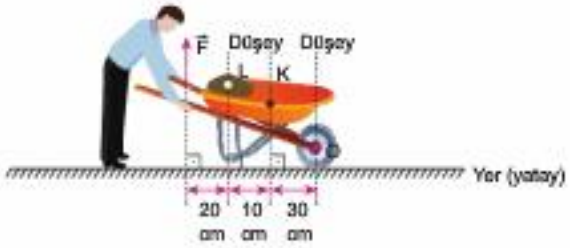
II. Kutay'ın ağırlığı, bir koluna düşen kuvvetten büyüktür.

III. Ayhan kollarını biraz kapatırsa kollarına düşen kuvvetin büyüklüğü azalır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

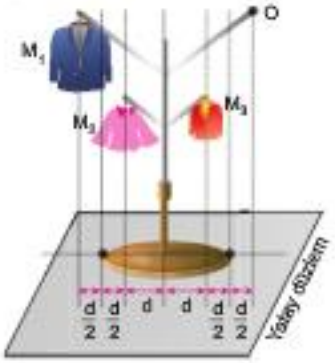
3. Ağırlık merkezi K noktası olan 10 kg kütleli bir el arabasının içine ağırlık merkezi L noktası olan 1,5 kg kütleli bir çuval konulmuştur.



Ali, el arabasını, sapına toplamda $\vec{F}$ kadar bir kuvvet uygulayarak şekildeki gibi dengede tuttuğuna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 40 B) 60 C) 80 D) 90 E) 120

4. Bir iş yerinde bulunan ağırlığı önemsiz bir elbise askılığına çalışanlardan bazıları montlarını şekildeki gibi asmıştır. M_1, M_2 ve M_3 montlarının ağırlıkları sırasıyla 2P, P ve P'dir.



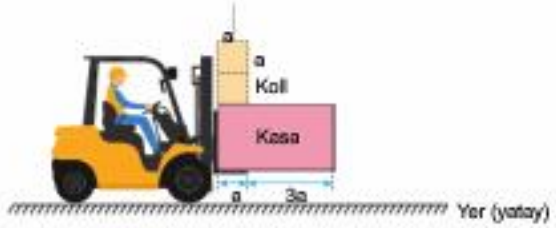
Buna göre, askılık devrilmeden O noktasına, ağırlığı en fazla kaç P olan bir mont daha asılabilir?
(Montların ağırlık merkezi kesikli çizgiler üzerindedir.)

A) 12 B) 14 C) 16 D) 18 E) 20

1 D 2 E

3 B 4 E

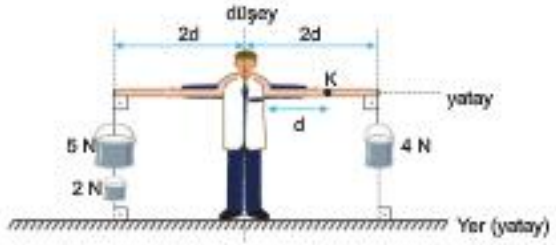
5. Yatay düzlemde durmakta olan şekildeki forklifle, ağırlığı 4P, boyutları a ve 4a olan dikdörtgen şeklinde türdeş bir kasa yerleştirilmiştir.



Buna göre, kasanın forklift üzerinden düşmemesi için kasa üzerine ağırlığı P, boyutları a olan küp biçimindeki türdeş kolilerden en az kaç tane yerleştirilmelidir?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

6. Çiğindirik; eski yıllarda su ve yoğurt satıcılarının kullandığı iki ucuna su veya yoğurt kaplarının asıldığı ağaçtan yapılan bir alettir. Bir yoğurt satıcısı, uçlarına 5 N, 2 N ve 4 N ağırlıklaki yoğurt kapları asılı olan bir çiğindiriği omzuna alarak şekildeki gibi yatay konumda dengede tutuyor.



Satıcı koluyla yalnızca K noktası üzerine, düşey ve aşağı doğru bir kuvvet uygulayarak denge sağladığına göre, yoğurt satıcısının uyguladığı düşey kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur?
(Yoğurt kaplarının kütle merkezi kesikli çizgiler üzerindedir ve çiğindiriğin dönme noktası satıcının ense hizasındadır.)

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

7. Aşağıda bir otomobile ait parçalar verilmiştir.

I. Açılır - kapanır yan dikiz aynaları
II. Tekerlekler
III. Yolcu kapısı

Buna göre, bu parçaların hangilerinin çalışmasında tork prensibi kullanılmaktadır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Bilgi:** Yeryüzünden yukarı çıkıldıkça çekim ivmesinin değeri azalır.

Her bakımdan birbirinin aynısı olan katlardan oluşan P ve R gökdelenlerinden P'nin katlarının sayısı R'ninkinden fazladır.

Buna göre,

I. P gökdeleninin kütle merkezinin yere olan düşey uzaklığı R gökdeleninkinden fazladır.
II. P gökdeleninin kütle merkezi ile ağırlık merkezi arasındaki düşey uzaklık R gökdeleninkine göre daha büyüktür.
III. Her iki gökdelenin de kendi kütle merkezleri, ağırlık merkezlerine göre, yere daha yakındır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5E 8C

7E 8B

1. Bir fizik öğretmeni tork ve denge ünitesini öğrencilerine anlatıktan sonra onlardan, etki ettiği cisim üzerinde tork etkisi oluşturabilecek kuvvetlere örnekler vermesini ister.

Öğrencilerden de,

Merve: Kaldırma kuvveti
Berna: Sürtünme kuvveti
Alp : Kütle çekim kuvveti

gibi örnekler verir.

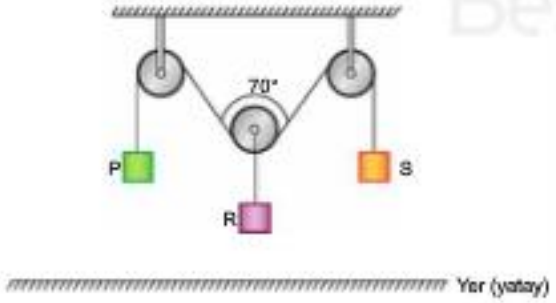
Buna göre, hangi öğrencilerin verdiği örnekler doğru olabilir?

A) Yalnız Merve B) Yalnız Berna

C) Merve ve Berna D) Berna ve Alp

E) Merve, Berna ve Alp

2. Özdeş P, R, S cisimleri ve ağırlığı önemsiz makaralar ile kurulan düzenek şekilde verilen konumda hareketsiz tutulmaktadır. Bu durumda P ve S cisimlerinin bağlı olduğu ipler arasındaki açı 70° dir.



Buna göre, düzenek serbest bırakıldıktan sonra ipler arasındaki açı 50° değişene kadar geçen sürede, R cismine ait;

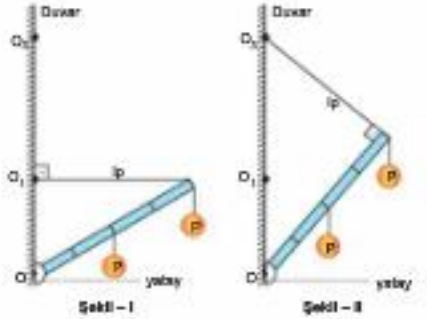
I. üzerine etki eden net kuvvet
II. hız
III. yere göre potansiyel enerji

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü sürekli artar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

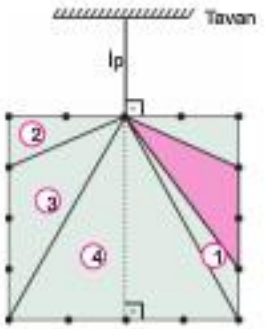
3. O noktası etrafında dönebilen ağırlığı önemsiz eşit bölmeli bir çubuk, üzerine asılı P ağırlıklı cisimler ve esnemeyen ip yardımıyla Şekil - I'deki gibi dengededir. Bu durumda ipte oluşan gerilme kuvveti 3P kadardır.



Buna göre, ipin boyu değişmeden çubuk Şekil - II'deki gibi O_2 noktasından duvara bağlansaydı ipte oluşan gerilme kuvveti kaç P olurdu?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

4. Kalınlığı her yerinde aynı olan düzgün, türdeş bir levha, bir ip yardımıyla tavana asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Levhadan taralı parça kesilip atıldığında levhanın dengesinin bozulmaması için;

I. 1 ve 3
II. Yalnız 4
III. 1, 2 ve 4

ile verilen parçalardan hangisi kesilip atılmalıdır?
(Ardışık noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

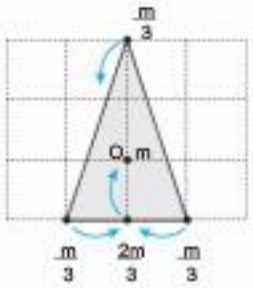
D) Yalnız I E) I, II ve III

1 E 2 E

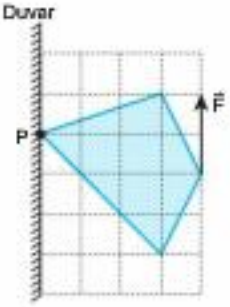
3 D 4 E

5. **Bilgi:** Kalınlığı her yerinde aynı olan m kütleli türdeş bir üçgen levhanın kütle merkezinin yerinin, kenarortaylarının kesim noktası olduğunu bilmeyen bir öğrenci, aşağıdaki yolları izleyerek levhanın kütle merkezini doğru olarak buluyor.

- Levhanın kütlesini üç çeşit parçaya ayırıyor $\left(\frac{m}{3}, \frac{m}{3}, \frac{m}{3}\right)$
- Daha sonra üçgenin köşelerinde, kütleleri $\frac{m}{3}$ olan üç noktasal cisim varmış gibi düşünüyor.
- Son olarak da bu üç noktasal cismin ortak kütle merkezini bularak levhanın kütle merkezine ulaşıyor (O noktası)



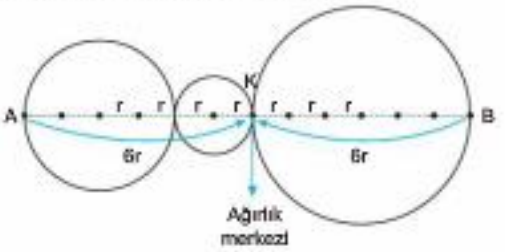
Kalınlığı her yerinde aynı olan türdeş bir levha, P noktasından duvara menteşelenmiş olup $\vec{F}$ kuvveti yardımıyla şekildeki gibi dengededir.



Levhanın ağırlığı 48 N olduğuna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

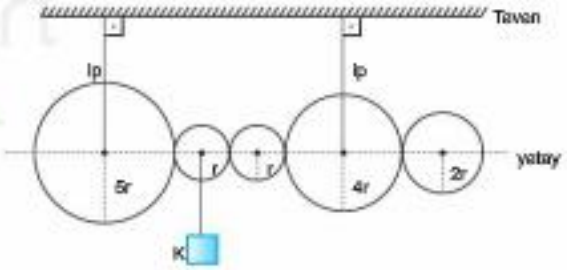
A) 22 B) 24 C) 26 D) 28 E) 32

6. **Bilgi:** Aynı maddeden kesilmiş kalınlıkları eşit, türdeş üç çembersel telin birleştirilmesiyle oluşan şekildeki sistemin ağırlık merkezi aşağıdaki gibi bulunabilir.



- Çembersel tellerin yarıçapları toplanır
  $2r + r + 3r = 6r$
- Sistemin ağırlık merkezi A veya B noktasından 6r kadar yatay uzaklıktadır.
  (K noktası)

Buna göre, yarıçapları dışında diğer tüm özellikleri aynı olan türdeş beş çembersel telin birleştirilmesiyle oluşturulan sistem iplerle tavana bağlı olup şekildeki gibi yatay konumda dengededir.



İplerde oluşan gerilme kuvvetleri birbirine eşit olduğuna göre, K cisminin ağırlığı, bir ipte oluşan gerilme kuvvetinin kaç katına eşittir?

A) 6 B) 3 C) 2 D) $\frac{3}{2}$ E) 1

5 D 6 D

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Basit Makineler

- Günlük hayatta kolay iş yapmamızı sağlayan aletlere basit makineler denir. Bu kolaylığı, kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlayarak gerçekleştirebilirler.
- İşten kazanç sağlamazlar.
- Bir basit makinede kuvvet kazancı,

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}} = \frac{P}{F}$$ bağıntısıyla hesaplanabilir.

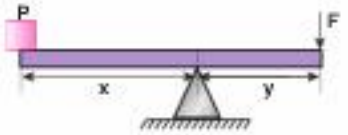
- Bir basit makinede verim,

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yükün kazandığı enerji}}{\text{Kuvvetin yaptığı iş}}$$ ile bulunur.

- İdeal bir basit makinede verim %100'dür.

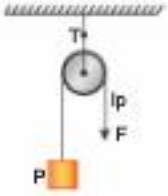
Kaldıraçlar

Bir nokta etrafında dönebilen çubuk şeklindeki aletlerdir.



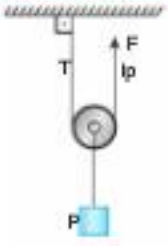
- $F \cdot y = P \cdot x$ (Çubuk ağırlıksız)
- Kuvvet kazancı $= \frac{P}{F} = \frac{y}{x}$'dir.
- $y > x$ ise kuvvetten kazanç vardır.
- Makas, el arabası, cımbız, pense birer kaldıraçlır.

Sabit Makaralar



- F = P'dir.
- T = P + F = 2P'dir. (Makara ağırlıksız)
- lp, F kuvetinin olduğu uçtan h kadar aşağı çekilirse, P yükü h kadar yükselir.

Hareketli Makara



- F = T'dir.
- P = 2F = 2T'dir. (Makara ağırlıksız)
- lp, F kuvetinin olduğu uçtan h kadar yukarı çekilirse, P yükü $\frac{h}{2}$ kadar yükselir.

1. **İdeal bir kaldıraç sistemi ile ilgili,**

I. Kuvvetten kazanç kadar yoldan kayıp vardır.

II. Yükün yaptığı iş, kuvvetin yaptığı işe eşittir.

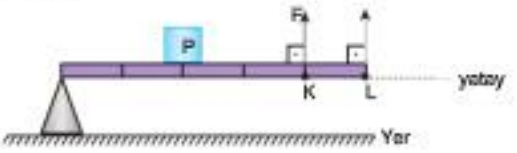
III. Kuvvet kazancı, kuvvet kolunun yük koluna oranı ile bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli bir çubuk üzerindeki P ağırlıklı cisim ve K noktasına uygulanan F kuvvetiyle şekildeki gibi dengededir.

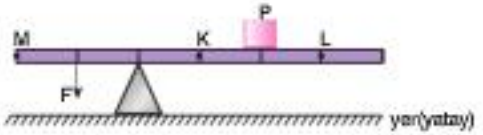


F kuvvetini kaldırıp çubuk L noktasından uygulanan bir kuvvet ile yatay doğrultusu değişmeyecek şekilde tekrar dengelenirse, uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve sistemin kuvvet kazancının değişimi için ne söylenebilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

	Kuvvetin büyüklüğü	Kuvvet kazancı
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Azalır
D)	Artar	Artar
E)	Azalır	Değişmez

1 E 2 B

3. Ahmet, ağırlığı önemsiz, eşit bölmeli bir çubuk ve P ağırlığındaki bir cisim ile şekildeki gibi kurduğu kaldıraç düzeneğinde, kuvvetten kazanç sağlamak istiyor.



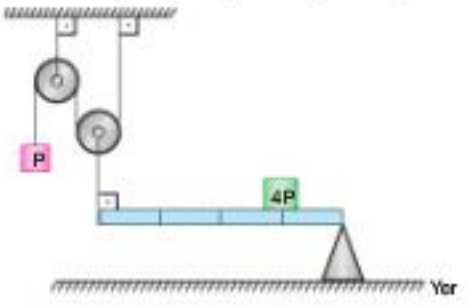
Buna göre, Ahmet,

I. Cismi L noktasına taşıma
II. Desteği K noktasına taşıma
III. Kuvveti M noktasından uygulama

eylemlerden hangisini yaparsa amacına ulaşabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

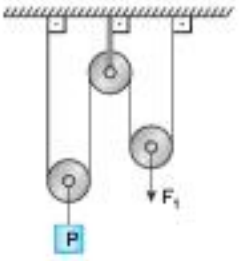
4. Eşit bölmeli türdeş bir çubuk şekildeki gibi dengededir.



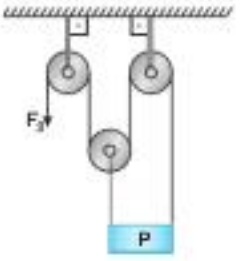
Buna göre, çubuğun ağırlığı kaç P'dir?
(Sürtünmeler ve makara ağırlıkları önemsizdir.)

A) 6 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

5. P ağırlığındaki cisimler F_1 ve F_2 kuvvetlerinin etkisiyle Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengededir.



Şekil – I

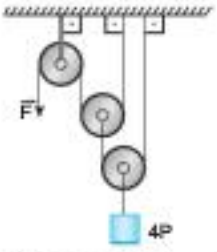


Şekil – II

Buna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?
(Makara ağırlıkları ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 4 B) 3 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

6. Ağırlığı 4P olan bir cisim ve ağırlığı önemsiz makaralar ile kurulan şekildeki düzenekle, F kuvvetinin uygulandığı ip h kadar çekilerek P yükünün bir miktar yükselmesi sağlanıyor.



F kuvvetinin büyüklüğü 2P olduğuna göre, bu basit makine sisteminin verimi % kaçtır?

A) 25 B) 40 C) 50 D) 75 E) 80

3 B 4 D

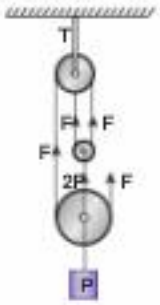
5 B 6 C

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

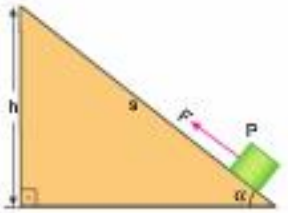
Palangalar

Çok sayıda makaradan oluşan sistemlere palanga denir.



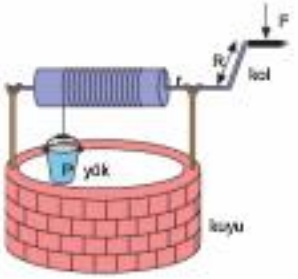
- Makara ağırlıkları sıfır ise 4F = P'dir.
- T = 3F'dir.
- İpin ucu h kadar yukarı çekilirse, P yükü $\frac{h}{4}$ yükselir.

Eğik Düzlem



- F • s = P • h dir
- s > h olduğundan F < P dir. Bu nedenle kuvvetten kazanç, aynı zamanda yoldan kayıp vardır.

Çıkrık



R: Kol uzunluğu

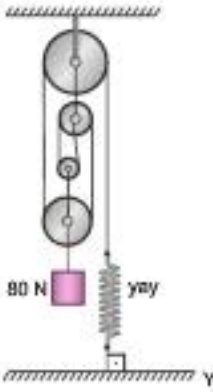
r : Çıkrık silindirinin yarıçapı

P: Yükün ağırlığı

F: Çıkrık koluna dik uygulanan kuvvet

- Çıkrık dengede ise, F • R = P • r'dir.
- Kol n kez döndürülürse P yükü, h = 2 • π • r • n kadar yer değiştirir.

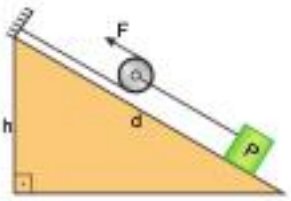
1. Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsiz olduğu şekildeki palanga düzeneğinde 80 N ağırlığındaki yük dengededir.



Buna göre, ağırlığı önemsiz yayda oluşan gerilme kuvveti kaç N'dur?

A) 8 B) 10 C) 16 D) 20 E) 24

2. Sürtünmesiz eğik düzlem üzerinde bulunan P ağırlıklı cisim, düzleme paralel olarak uygulanan F kuvveliyle şekildeki gibi dengededir.



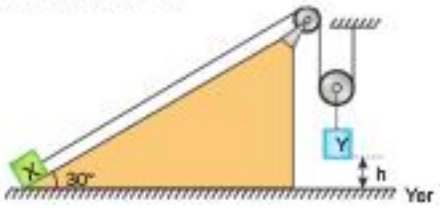
$\frac{h}{d} = \frac{1}{4}$ olduğuna göre, F kuvvetinin büyüklüğü kaç P'dir?

(Makara ağırlığı önemsizdir.)

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

1 D 2 B

3. Ağırlığı önemsiz makaralar ve eğik düzlem kullanılarak hazırlanan şekildeki düzenekle X ve Y cisimleri verilen konumlarda tutulmaktadır.



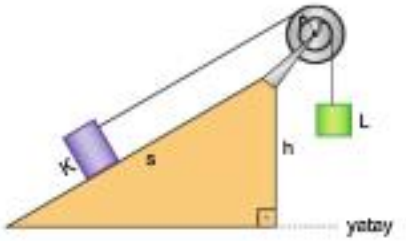
Cisimler serbest bırakıldığında Y cismi hareket ederek yere çarptığına göre, Y cismi yere çarptığı anda,

X cisminin yerden yüksekliği kaç h'dir?

$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1 D) 2 E) 3

5. Eğik düzlem ve çıkrık ile oluşturulmuş bir düzenekte ağırlıkları P_K ve P_L olan K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.

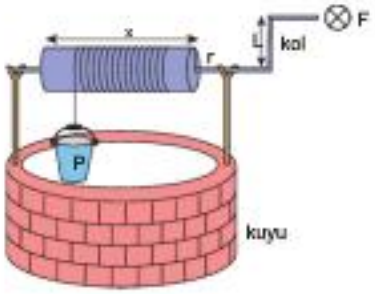


$\frac{h}{s} = \frac{1}{2}$ olduğuna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

4. Bir bahçede bulunan su kuyusunun üstüne kurulu şekildeki çıkrık sisteminde P yükü F kuvvetiyle dengededir.



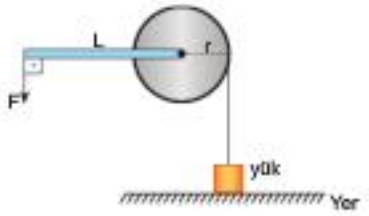
Buna göre, sistemin kuvvet kazancının artması için,

I. x, çıkrık silindirinin boyu,
II. L, kol uzunluğu,
III. r, çıkrık silindirinin yarıçapı

niceliklerinden hangileri tek başına azaltılmalıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Düşey kesiti verilen şekildeki çıkrığın koluna $\vec{F}$ kuvveti uygulanarak çıkrığa n devir yaptırıldığında, çıkrık silindirine bağlı yük yerden h kadar yükseliyor.



Çıkrığın devir sayısı azaltılarak deney tekrarlandığında yükün yine h kadar yüksekliğe çıkarılabilmesi için,

I. L, kol uzunluğunu artırmak
II. r, çıkrık silindirinin yarıçapı artırmak
III. F kuvvetini artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

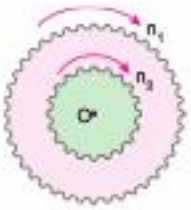
3 C 4 B

5 C 6 A

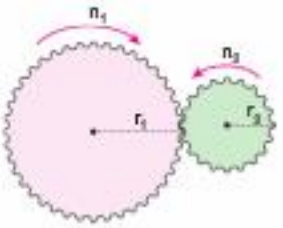
3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Dişli Çarklar



Şekil 1

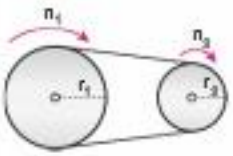


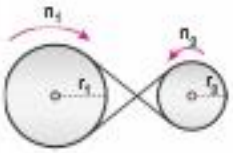
Şekil 2

- Dönme yönleri aynıdır.
- Tur sayıları eşittir. $n_1 = n_2$
- Diş sayıları yarıçapları ile doğru orantılıdır.

- Dönme yönleri zıttır.
- Tur sayıları,
  $n_1 \cdot r_1 = n_2 \cdot r_2$
  bağıntısıyla hesaplanır.

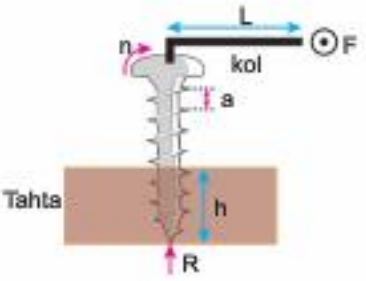
Kasnaklar





- Tur sayıları,
  $n_1 \cdot r_1 = n_2 \cdot r_2$
  bağınlısıyla hesaplanır.

Vida



$F \cdot 2 \cdot \pi \cdot L = R \cdot a$

$h = n \cdot a$

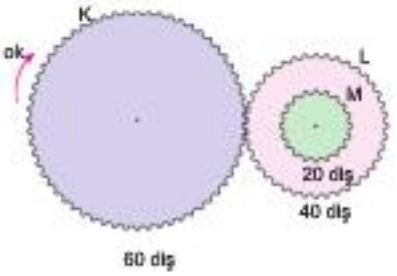
n : Tur sayısı L : Kol uzunluğu

a : Vida adımı F : Kuvvet

R : Tahta bloğun bileşke tepki kuvveti

h : Vidanın yüzeye batma miktarı

1. Bir mekanik saate ait K, L ve M dişlilerinin üstten görünümü şekildeki gibidir. Bu dişlilerin diş sayıları sırasıyla 60, 40 ve 20 olup dişliler, merkezleri etrafında rahatça dönebilmektedir.



K dişlisi ok yönünde döndüğüne göre,

I. K ile M dişlisinin dönüş yönleri zıttır.

II. L ile M dişlilerinin tur sayıları aynıdır.

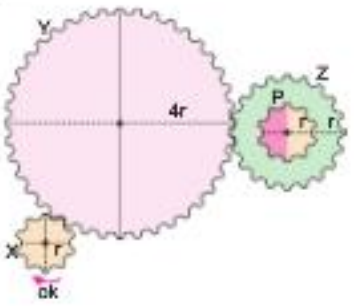
III. K dişlisinin tur sayısı, M dişlisininkinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Merkezlerinden geçen dik eksenler etrafında dönebilen r, 4r, 2r ve r yarıçaplı X, Y, Z ve P dişlilerinin görünümleri şekildeki gibidir.



Buna göre X dişlisi ok yönünde 1 tur dönerse P dişlisinin görünümü nasıl olur?

A)

B)

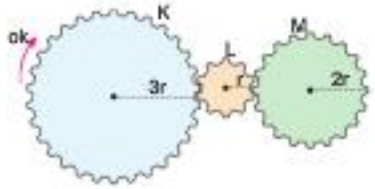
C)

D)

E)

1B 2B

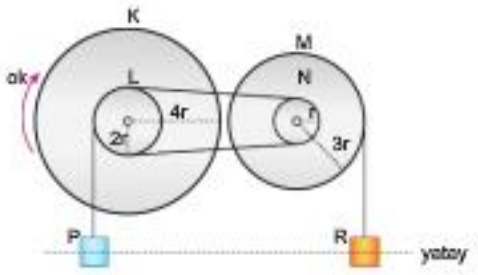
3. Merkezleri etrafında rahatça dönebilen K, L ve M dişlilerinin yarıçapları sırasıyla 3r, r ve 2r'dir. K dişlisi ok yönünde n kez döndürüldüğünde M dişlisi de dönmektedir.



Buna göre, L dişlisi sistemden çıkarılarak K ve M dişlileri birbirine değecek şekle getirilip deney tekrarlanırsa, M dişlisinin dönme yönü ve tur sayısı için ne söylenebilir?

	Dönme yönü	Tur sayısı
A)	Değişir	Azalır
B)	Değişmez	Değişmez
C)	Değişir	Değişmez
D)	Değişir	Artar
E)	Değişmez	Azalır

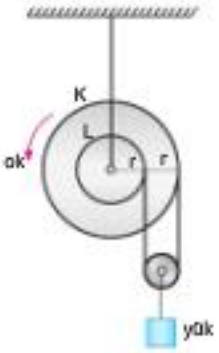
4. Merkezleri etrafında rahatça dönebilen şekildeki K, L, M ve N tekerleklerinin yarıçapları sırasıyla 4r, 2r, 3r ve r'dir.



K tekerleği ok yönünde 1 tur döndürülürse başlangıçta aynı yatay hizada olan P ve R cisimleri arasındaki düşey uzaklık kaç πr olur?
(K ile L ve M ile N eş merkezlidir.)

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

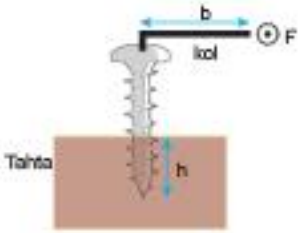
5. Merkezlerinden tavana asılmış eş merkezli K ve L tekerlerinin yarıçapları 2r ve r'dir. K tekeri ok yönünde 1 tur dönerse makaraya bağlı yük h kadar yer değiştirmektedir.



Buna göre, h kaç πr'ye eşittir?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6. Adımı a olan bir vida, b uzunluğundaki kolun ucuna uygulanan F kuvveliyle n kez döndürüldüğünde ucu tahta zeminde h kadar ilerlemektedir.



Buna göre, h miktarının artması için,

I. b
II. F
III. a
IV. n

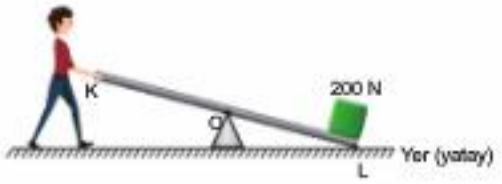
niceliklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

3 C 4 D

5 C 6 B

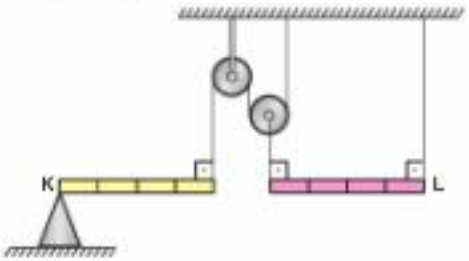
1. Serkan, şekildeki kaldıraç düzeneğini kullanarak 200 N ağırlığındaki bir yükü kaldırmak isliyor.



Kaldıracın kütlesi önemsiz olup, |KO| = 60 cm, |OL| = 30 cm olduğuna göre, Serkan'ın amacına ulaşması için kaldıracın K ucuna uygulaması gereken en küçük kuvvet kaç N olmalıdır?

A) 50 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

2. Eşit bölmeli, düzgün, türdeş K ve L çubukları iplerle şekildeki gibi dengede durmaktadır.



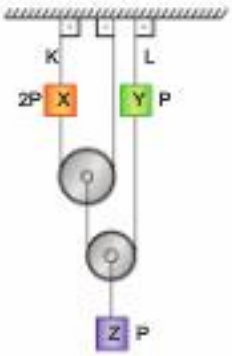
K ve L çubuklarının ağırlıkları P_K ve P_L olduğuna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır?

(Makara ağırlıkları ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

1 D 2 C

3. Her bir makara ağırlığının P olduğu şekildeki düzenekte ağırlıkları 2P, P ve P olan X, Y ve Z cisimleri dengededir. Bu durumda K ve L iplerinde oluşan gerilme kuvvellerinin büyüklüğü T_K ve T_L olmaktadır.

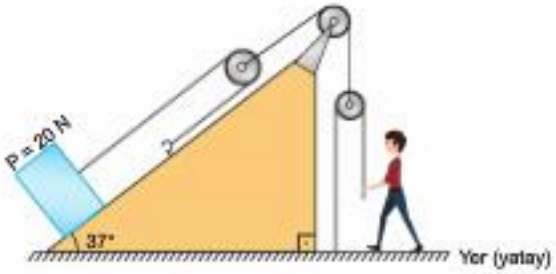


Buna göre, $\frac{T_K}{T_L}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 3 B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) 1 E) $\frac{2}{3}$

4. Can, eğik düzlem ve ağırlıksız makaralar kullanarak hazırladığı şekildeki düzenekte ağırlığı 20 N olan bir koliyi sabit hızla hareket ettirmek isliyor.



Buna göre, Can'ın amacına ulaşması için tuttuğu ipe uygulaması gereken düşey kuvvet kaç N olmalıdır?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8 sürtünmeler önemsizdir.)

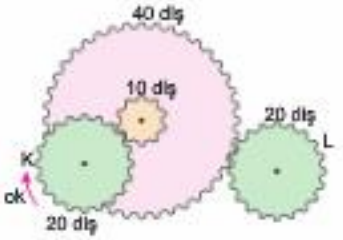
A) 3 B) 6 C) 12 D) 24 E) 48

3 C 4 C

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 1

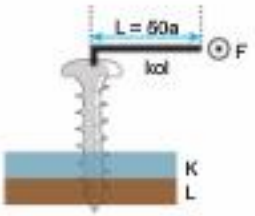
5. Bir saatin içindeki dişlilerin üstten görünümü ve diş sayıları şekildeki gibidir.



Buna göre, K dişlisi ok yönünde 1 tur attığında L dişlisinin dönüş yönü ve tur sayısı için ne söylenebilir?

	Dönüş yönü	Tur sayısı
A)	Ok yönüyle aynı	2
B)	Ok yönüne zıt	1
C)	Ok yönüyle aynı	1
D)	Ok yönüne zıt	4
E)	Ok yönüyle aynı	4

6. Bir atölyede çalışan işçi, vida adımı a olan vida kullanarak şekildeki gibi K ve L demir bloklarını birbirine bağlamak istiyor.



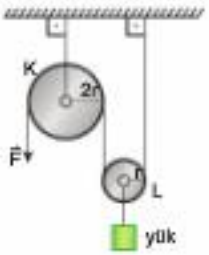
Vida üzerine bağlı kolun uzunluğu 50a, kola uygulanan kuvvetin büyüklüğü 8 N olduğuna göre, demir blokların vidaya uyguladığı bileşke kuvvetin değeri kaç N'dir?
($\pi = 3$ alınız.)

A) 1200 B) 1600 C) 2000 D) 2400 E) 3600

5E 6D

7. **Bilgi:** Merkezinden sabit bir noktaya bağlı olan makaralar yalnız dönme hareketi yapabilirken merkezinden sabit bir noktaya bağlı olmayan makaralar hem dönme hem de öteleme hareketi yapabilir.

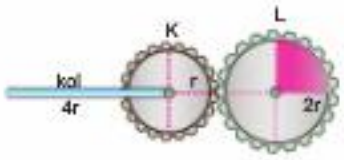
Yarıçapları 2r ve r olan K ve L makaraları ve ip ile kurulan şekildeki düzenekte, $\vec{F}$ kuvvetinin uygulandığı ip 8πr kadar düşey olarak aşağı doğru çekiliyor.



Buna göre, K ve L makaralarının tur sayıları için ne söylenebilir?

	K	L
A)	1	2
B)	2	2
C)	2	1
D)	4	1
E)	1	4

8. Merkezleri etrafında dönebilen r ve 2r yarıçaplı K ve L dişlilerinin başlangıçtaki görünümü şekildeki gibidir. 4r uzunluğundaki kol, K dişlisine perçinli olup, K dişlisi ile beraber dönebilmektedir.

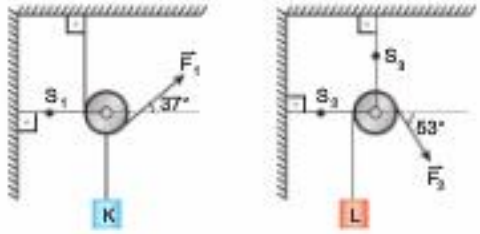


Buna göre kol, en az kaç tur döndürülürse L dişlisi ilk kez başlangıçtaki görünümünde olur?

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

7B 8B

1. Makara ağırlıklarının ve sürtünmelerinin önemsenmediği şekildeki düzeneklerde P_K ve P_L ağırlığındaki K ve L cisimleri, büyüklükleri eşit $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleriyle dengededir.



S_1, S_2 ve S_3 iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü T_1, T_2 ve T_3 olduğuna göre,

I. $P_K > P_L$

II. $T_1 > T_2$

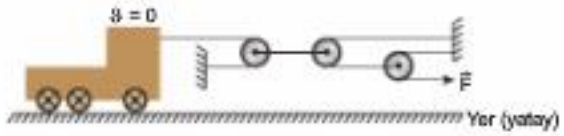
III. $T_3 > T_1$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?
(sin37° = 0,8, cos37° = 0,8)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

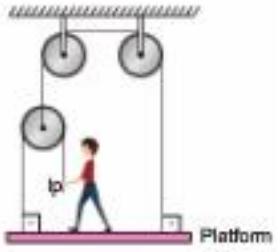
2. Bir oyuncak araba, makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin önemsenmediği bir düzeneğe şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin uygulandığı ip h kadar çekildiğinde oyuncak araba kaç h yer değiştirir?
(Arabayı makaraya bağlayan ip yeterince uzundur.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 8

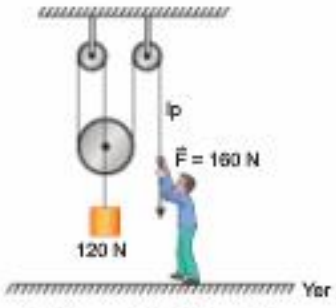
3. Ağırlığı 200 N olan Ali, ağırlığı 40 N olan bir platformun üzerinde şekildeki gibi dengededir.



Makara ağırlıkları ve sürtünmeler önemsiz olduğuna göre, Ali'nin tuttuğu ipe uyguladığı düşey kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur?

A) 60 B) 80 C) 90 D) 100 E) 120

4. Berk, makaralar ile kurulan şekildeki düzenekte, 120 N ağırlığındaki bir yükü 160 N büyüklüğünde bir $\vec{F}$ kuvveti uygulayarak sabit hızla hareket ettirmektedir.



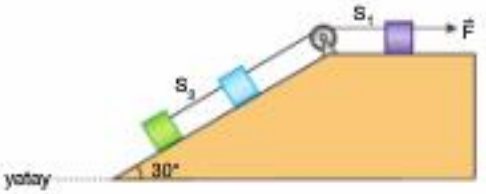
Buna göre, sistemin verimi % kaçtır?

A) 10 B) 20 C) 25 D) 40 E) 50

1 E 2 C

3 A 4 C

5. Birbirine iplerle bağlı özdeş üç cisim sürtünmesiz eğik düzlem üzerinde $\vec{F}$ kuvvetiyle şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü bir tane cismin ağırlığına eşittir.

II. S_1 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü, bir tane cismin ağırlığına eşittir.

III. S_1 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü, S_2 ipindekinden büyüktür.

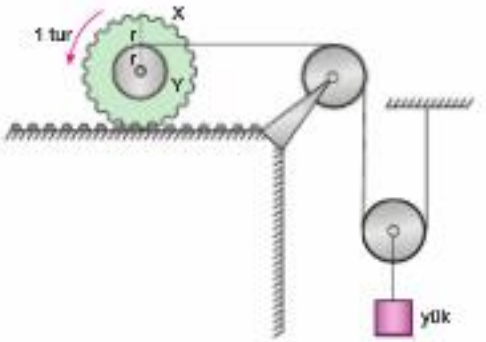
yargılarından hangileri doğrudur?

$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) I, II ve III E) II ve III

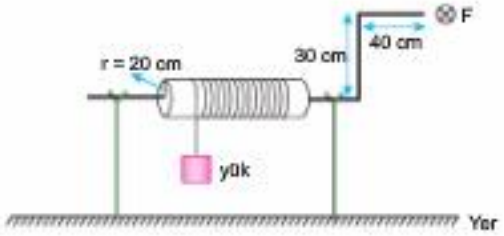
6. Şekildeki düzenekte yarıçapı 2r olan X dişlisi ile yarıçapı r olan Y makarası eş merkezlidir.



Buna göre, X dişlisi ok yönünde 1 tur döndürüldüğünde yük kaç πr yer değiştirir?
(X dişlisi dönerek kaymadan ilerlemektedir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

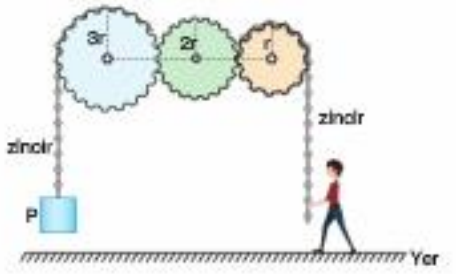
7. Ağırlığı 100 N olan bir yük, şekildeki çıkrık düzeneğinde F kuvveti yardımıyla sabit hızla 3 m yükseltiliyor.



Buna göre, çıkrığın tur sayısı kaçtır?
(π = 3 alınız.)

A) $\frac{5}{2}$ B) 5 C) $\frac{15}{2}$ D) 10 E) 15

8. Burak, merkezleri etrafında rahatça dönebilen r, 2r, 3r yarıçaplı dişli çarklar ve P yükü kullanarak şekildeki düzeneği hazırlıyor. Daha sonra Burak, eliyle tuttuğu zinciri h kadar aşağı çektiğinde yükün hareket ettiğini gözlemliyor.



Buna göre,

I. Burak, kuvvetten kazanç sağlamıştır.

II. P yükü h kadar yer değiştirmiştir.

III. P yükünün yerden yüksekliği artmışlır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) Yalnız II

5 D 6 C

7 A 8 D

1. **Bilgi:** Kaldıraçlar, desteğin, yükün ve kuvvetin birbirine göre konumlarına bakılarak türlere ayrılır.

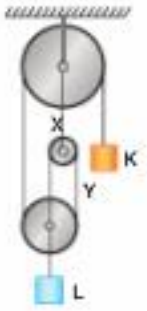
Buna göre,

ile gösterilenlerden hangileri aynı tür kaldıraçtır?

A) I ve III B) II ve IV C) II ve III

D) I ve IV E) III ve IV

2. Ağırlığı önemsiz makaralardan oluşan palanga üzerine bağlı K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. K cisminin ağırlığı L cisminininkinden küçüktür.

II. X ipindeki gerilme kuvveti Y ipindekinden büyüktür.

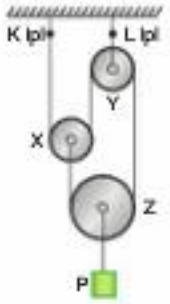
III. X ipindeki gerilme kuvveti K cisminin ağırlığından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. P ağırlıklı cisim ve makaralar ile kurulan düzenek şekildeki gibi dengede iken K ipinde oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü P kadar olmaktadır.



Buna göre,

I. X ve Z makaralarının ağırlıkları eşittir.

II. Y makarasının ağırlığı, Z makarasınınkinden büyüktür.

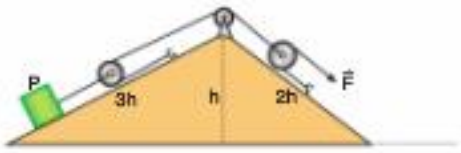
III. L ipindeki gerilme kuvveti, K ipindekinin iki katına eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

4. Sürtünme ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte P ağırlığındaki cisim $\vec{F}$ kuvvetiyle dengelenmiştir.



Buna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü kaç P'dir?

A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{3}$ E) 1

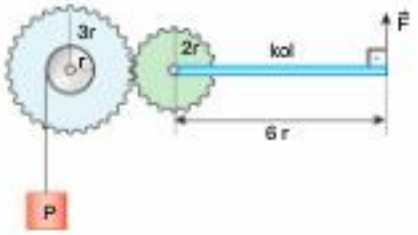
1 E 2 E

3 A 4 A

5. **Bilgi:** Basit makineler ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Tork veya iş prensibine göre çalışırlar.
- Kuvvet kazancı, $\frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}}$ oranından hesaplanır.

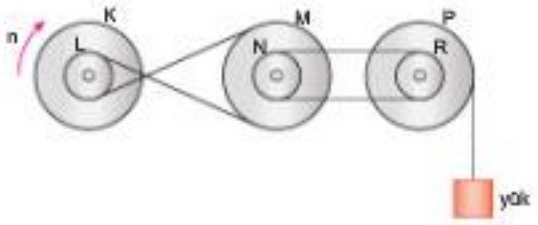
Yarıçapları 3r, r ve 2r olan silindirler ile oluşturulan şekildeki çıkrık sisteminde ağırlığı P olan bir yük, 6r uzunluğundaki kolun ucuna uygulanan $\vec{F}$ kuvvetiyle dengede durmaktadır.



Buna göre, sistemdeki kuvvet kazancı kaçtır?
(Kolun ağırlığını ihmal ediniz.)

A) 18 B) 12 C) 9 D) 6 E) 3

6. Birbirine kayışla bağlı şekildeki kasnak sisteminde K kasnağı ok yönünde n tur döndürüldüğünde yük h kadar yer değiştirmektedir.

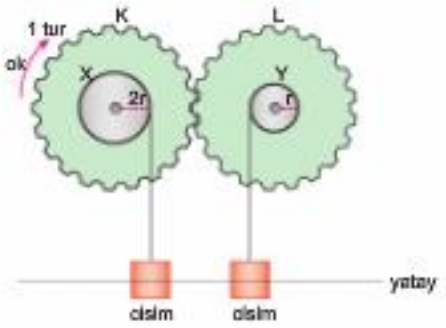


Buna göre, n sabit kalmak şartıyla hangi kasnakların yarıçapının değişmesi h miktarını etkilemez?

A) Yalnız K B) L ve M C) P ve R D) N ve R E) K, N ve R

5 C 6 A

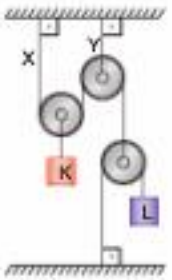
7. Özdeş K ve L dişlilerine yarıçapları 2r ve r olan X ve Y kasnakları eş merkezli olacak şekilde perçinlenmiştir.



Buna göre, K dişlisi ok yönünde 1 tur döndürülürse başlangıçta aynı yatay hizada bulunan cisimler arası düşey uzaklık kaç πr olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

8. P ağırlıklı özdeş makaralar ile kurulan düzenekteki K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.



L cisminin ağırlığı P olduğuna göre,

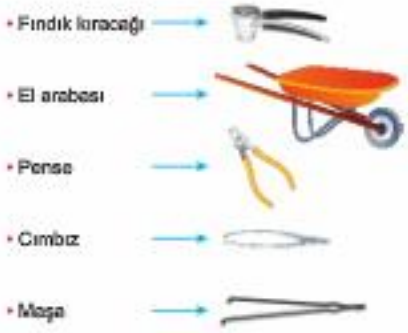
I. K cisminin ağırlığı 5P'dir.
II. X ipindeki gerilme kuvveti, Y ipindekinden küçüktür.
III. L cismi h kadar aşağı çekilirse, K cismi h kadar yükselir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A)Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I,II ve III

7 A 8 B

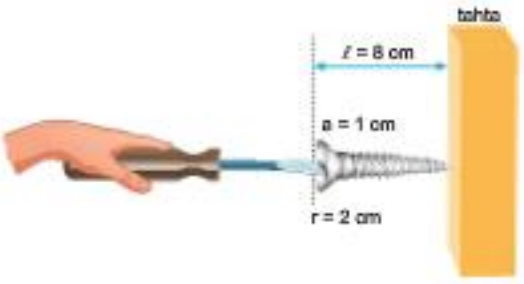
1. Aşağıda günlük hayatta kullanılan basit makinelere örnekler verilmiştir.



Verilen bu makinelerden n_1 tanesinde kuvvetten kazanç, n_2 tanesinde yoldan kazanç olduğuna göre, $\frac{n_1}{n_2}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\frac{2}{3}$ C) 2 D) $\frac{3}{2}$ E) 4

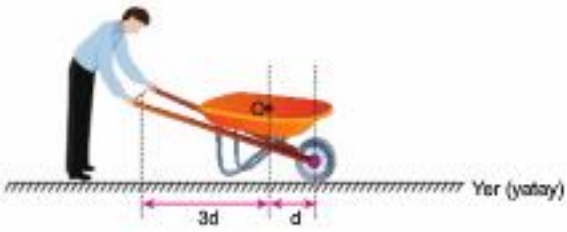
2. Mehmet, adımı a = 1 cm, üst kısmının yarıçapı 2 cm olan bir vidayı tornavida kullanarak tahta bir zeminde ilerletmek istemektedir.



Buna göre Mehmet, vidaya 2 tur yaptırırsa vidanın ucu tahta zeminde kaç cm ilerler?
(ℓ: vidanın boyudur.)

A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

3. Ali, ağırlık merkezi O noktası olan 20 N ağırlığındaki bir el arabasını şekildeki gibi düşey olarak yukarı doğru uyguladığı bir kuvvetle kaldırıyor.



Buna göre, bu sistemle ilgili,

I. Kuvvet kazancı 4'tür.

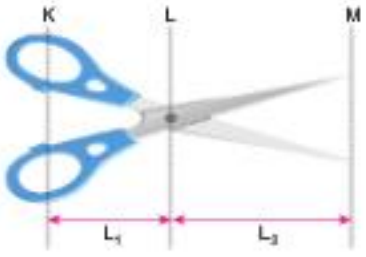
II. Ali'nin el arabasına uyguladığı düşey kuvvetin en küçük değeri 5 N dur.

III. Ali, işten kazanç sağlamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

4. Düşey kesiti şekildeki gibi olan bir makasla, $\frac{L_1}{L_2}$ oranı 3'tür.



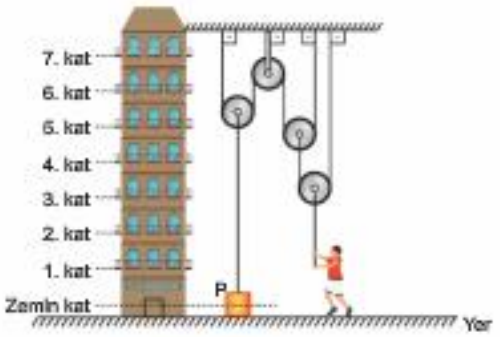
Makas kullanan kişinin parmaklarının uyguladığı kuvvetin doğrultusu K olduğuna göre, makastaki kuvvet kazancı en az kaçtır?

A) 9 B) 6 C) 3 D) 1 E) $\frac{1}{3}$

1 D 2 C

3 C 4 C

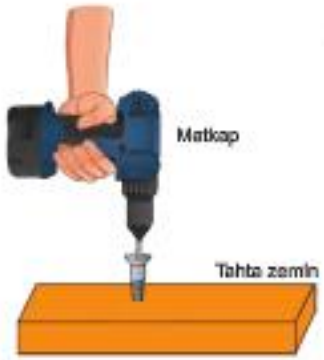
5. Bir inşaat işçisi, şekildeki makara sistemini kullanarak yerde duran P ağırlığındaki bir yükü inşaatın 5. katına çıkarmak istiyor.



Katlar arası düşey uzaklık h olduğuna göre, işçinin amacına ulaşması için ipi kaç h kadar aşağı çekmesi gerekir? (Kutunun boyutları önemsizdir.)

A) $\frac{5}{2}$ B) 5 C) 10 D) 20 E) 40

6. Bir mobilya işçisi, matkap kullanarak bir vidayı tahtaya monte etmektedir.



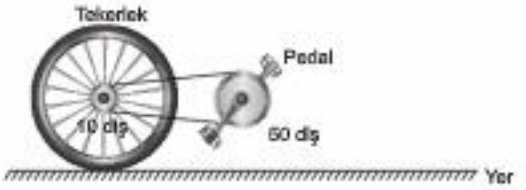
Buna göre; işlem sırasında vidanın tahtaya batma miktarı,

I. Tahtanın kalınlığı
II. Vida adımı
III. Vidanın tur sayısı

ile verilenlerden hangisine bağlıdır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

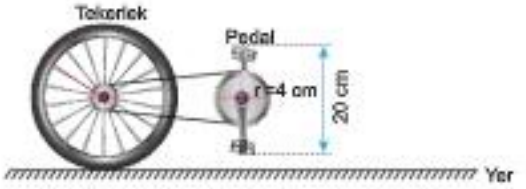
7. Şekilde bir bisikletin arka tekerleği ve pedalının oluşturduğu sistem görülmektedir. Pedala bağlı dişlinin diş sayısı 50, tekerleğe bağlı dişlinin diş sayısı 10'dur.



Tekerleğin yarıçapı 0,3 m olduğuna göre, pedal 2 kez döndürüldüğünde tekerlek kaç m yol alır?
($\pi = 3$, tekerlek kaymadan ilerlemektedir ve dişliler gerçek değerini göstermemektedir.)

A) 6 B) 9 C) 18 D) 24 E) 36

8. Şekilde bir bisikletin arka tekerleği ve pedalının oluşturduğu sistem görülmektedir. Bisikletin pedallarının toplam uzunluğu 20 cm, pedala bağlı dişlinin yarıçapı 4 cm, arka tekerleğe bağlı dişlinin yarıçapı 2 cm ve tekerleğin yarıçapı 50 cm'dir. Bisikletin pedalına $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında tekerlek kaymadan ilerlemektedir.



Buna göre; bu sistem ile ilgili,

I. Kuvvetten kayıp vardır.
II. Yoldan kazanç vardır.
III. Tekerlek ve üzerine takılı dişlinin dönme yönleri aynıdır.

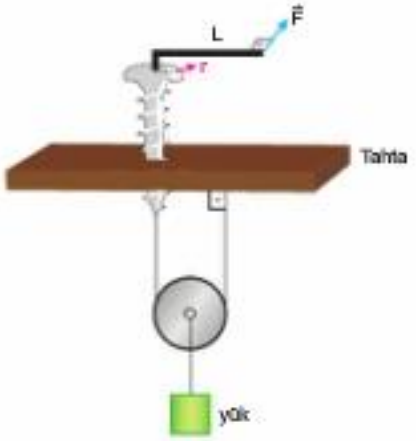
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5 A 6 D

7 C 8 E

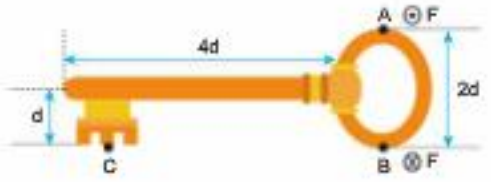
1. Tepe yarıçapı r olan bir vida, uzunluğu L olan kolun ucuna uygulanan $\vec{F}$ kuvveti yardımıyla n kez döndürüldüğünde makaraya bağlı yük h kadar yükseliyor.



Buna göre, vidanın adım aralığını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?
(Tahta, işlem sırasında hareket etmemektedir.)

A) $\frac{L \cdot h \cdot r}{n}$ B) $2\pi r \cdot h \cdot L$ C) $\frac{2h}{n}$ D) $\frac{L \cdot h}{2n}$ E) $\frac{h}{\pi \cdot r \cdot n}$

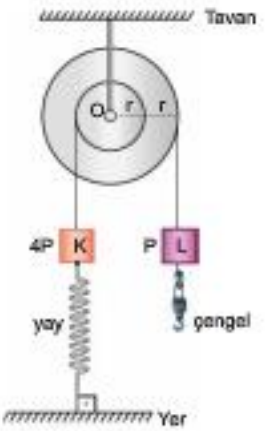
2. Kapı kilitlerini açmak veya kapamak için kullanılan bir anahtarın boyutları şekildeki gibi verilmiştir.



Anahtarın AB noktalarına uygulanan zıt kuvvetlerin sayesinde kilitli bir kapı açıldığına göre, sistemin kuvvet kazancı kaçtır?
(Kilit mekanizmasının tepki kuvvetinin C noktasına uygulandığı varsayılacak.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 8

3. Yarıçapları 2r ve r olan eş merkezli kasnakların ucuna bağlı 4P ve P ağırlıklı K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, L cismine bağlı çengele kaç P ağırlığında bir yük asılırsa sistem dengeye geldiğinde yayda oluşan kuvvetin büyüklüğü değişmez?
(O noktası kasnakların merkez noktasıdır. Yayın ve çengelin ağırlığı önemsizdir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 7

1 C

2 A 3 B

ELEKTRİK

MANYETİZMA

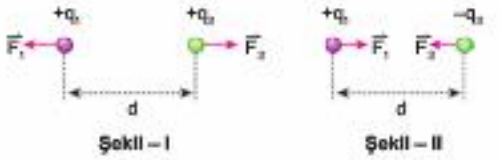
ALTERNATİF AKIM VE TRANSFORMATÖRLER

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Elektriksel Kuvvet

- Aynı cins elektrikle yüklü cisimler birbirine itme kuvveti, zıt cins elektrikle yüklü cisimler ise birbirine çekme kuvveti uygular. Bu kuvvetlere coulomb kuvveti de denir.



Şekil – I Şekil – II

- Şekil - I ve II'deki q_1 ve q_2 yüklerinin birbirine uyguladıkları elektriksel kuvvetler zıt yönlü olup eşit büyüklüktedir.

$$\vec{F}_2 = -\vec{F}_1 \text{ ve } F_1 = F_2 = k\frac{|q_1| \cdot |q_2|}{d^2} \text{'dir.}$$

- Burada, q_1 ve q_2 cisimlerin yük miktarı, d cisimlerin kütle merkezleri arasındaki uzaklık, k ise coulomb sabitidir.

- ε_0 boş uzayın elektriksel geçirgenliği olup

$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \varepsilon_0} \approx 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2 \text{ dir.}$$

Elektrik Alan

- Yüklü bir cismin elektrik kuvvet etkisini gösterdiği alana "elektrik alanı" denir.

- Bir başka deyişle, pozitif bir birim (+1 C) yüke etki eden elektriksel kuvvete elektrik alanı denir. Vektörel bir büyüklük olup $\vec{E}$ ile gösterilir. Birimi N/C'dir.

$$E = \frac{F}{q} \text{'dir.}$$

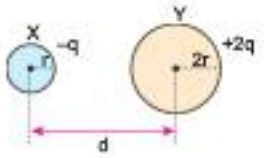
- Noktasal +q yükünün kendisinden d kadar uzakta oluşturduğu elektrik alan şiddeti:

$E = k\frac{q}{d^2}$ bağıntısıyla hesaplanır.

- Noktasal bir –q yükünün kendisinden d kadar uzakta oluşturduğu elektrik alan şiddeti;

$E = k\frac{q}{d^2}$ bağıntısıyla hesaplanır.

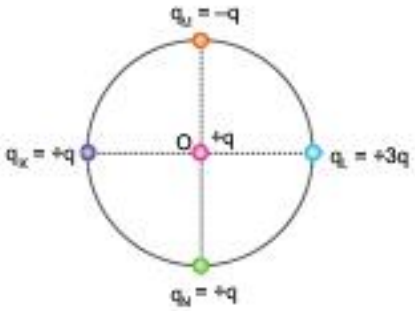
1. Yarıçapları r ve 2r olan X ve Y iletken kürelerinin elektrik yükleri –q ve +2q'dur. Bu kürelerin, şekildeki konumda iken birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü F'dir.



Buna göre, küreler birbirine dokundurulup birbirinden $\frac{d}{3}$ kadar uzaklığa konulursa, birbirine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F olur?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{4}{9}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

2. Elektriksel yükleri +q, +3q, –q ve +q olan K, L, M, N noktasal cisimleri O merkezli çembersel düzlemin etrafına şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda M cisminin O noktasındaki +q yüküne uyguladığı elektriksel kuvvet F kadardır.

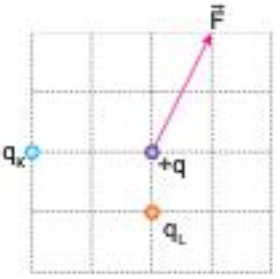


Buna göre, O noktasındaki yüke etki eden bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F'dir?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) 4

1 C 2 D

3. Elektrik yükleri q_K ve q_L olan noktasal cisimlerin O noktasındaki +q yüküne uyguladıkları bileşke elektriksel kuvvet $\vec{F}$ şekildeki gibidir.



Buna göre, $\frac{q_K}{q_L}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) –4 B) 4 C) 2 D) –2 E) $\frac{1}{2}$

4. Pozitif elektrikle yüklü K noktasal cismi ile negatif elektrikle yüklü noktasal L cismi yatay bir doğru üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre,

I. K ve L cisimlerinin O_1 noktasında oluşturdukları elektrik alan vektörlerinin yönleri zıttır.

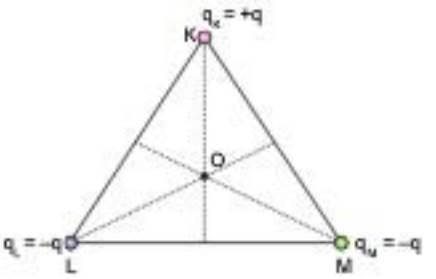
II. K cisminin O_1 noktasında oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü O_2 noktasındakinden küçüktür.

III. L cisminin O_1 ve O_2 noktasında oluşturduğu elektrik alanların büyüklükleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) Yalnız II D) II ve III E) I, II ve III

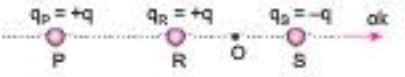
5. Elektrik yükleri sırasıyla +q, –q ve –q olan noktasal K, L ve M cisimleri, ağırlık merkezi O noktası olan bir eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi yerleştirildiğinde K cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik alan şiddeli E oluyor.



Buna göre, O noktasında oluşan bileşke elektrik alan şiddeti kaç E'dir?

A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

6. Elektrik yükleri +q, +q ve –q olan P, R, S küreleri yatay bir doğru üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda S cismine etki eden bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü F, yüklerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan şiddeli E olmaktadır.



Buna göre, S cismi ok yönünde bir miktar hareket ettirilirse, F ve E nicelikleri için ne söylenebilir?

	F	E
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

3C 4A

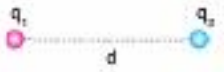
5E 8A

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Elektrik Potansiyel Enerji

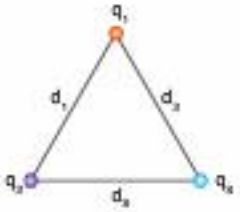
Şekildeki gibi yükü q_1 olan bir noktasal cismin d kadar uzağında, yükü q_2 olan noktasal bir cisim bulunsun.



Bu iki noktasal cismin bulunduğu sistemde elektrik potansiyel enerjisi,

$$E_p = \mp k\frac{q_1 \cdot q_2}{d}$$, bağıntısıyla hesaplanır.

- Elektrik potansiyel enerji skaler bir büyüklüktür. Sistemin potansiyel enerjisi, aynı tür işaretli yükler için (+), zıt işaretli yükler için (–) işaretli olur. Burada (+) enerji değeri (–) enerji değerinden büyüktür.
- İkiden fazla noktasal cismin bulunduğu sistemde toplam elektrik potansiyel enerjiyi bulmak için sistem ikişerli parçalara ayrılır.



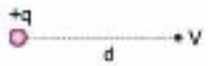
$$E_{pot}(\text{sistem}) = \mp k\frac{q_1 \cdot q_2}{d_1} \mp k\frac{q_1 \cdot q_3}{d_2} \mp k\frac{q_2 \cdot q_3}{d_3}$$ 'dir.

Elektrik Potansiyel

Pozitif bir birim yük (+1 C) başına düşen elektrik potansiyel enerjiye "elektrik potansiyeli" denir. Skaler bir büyüklüktür. Birimi volttur.

$$V = \frac{E_{pot}}{q}$$, bağıntısıyla hesaplanır.

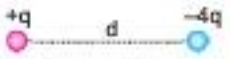
- ±q noktasal yükünden d kadar uzakta oluşan elektrik potansiyeli;



$$V = \mp k\frac{q}{d}$$, bağıntısıyla hesaplanır.

- Elektrik potansiyelin pozitif veya negatif olması noktasal cisimlerin yük işaretine bağlıdır.
- Bir A noktasının elektrik potansiyeli 2 volt, B noktasının elektrik potansiyeli –5 volt ise $V_A > V_B$ dir.

1. Elektrik yükleri +q ve –4q olan noktasal iki cisim birbirinden d kadar uzaklığa şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, cisimler arası uzaklık 4d yapılırsa sistemin elektrik potansiyel enerjisi için ne söylenebilir?

A) $\frac{k \cdot q^2}{d}$ kadar artar.

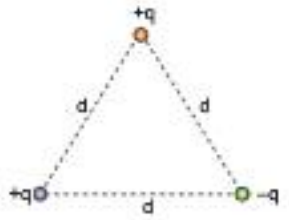
B) $\frac{k \cdot q^2}{d}$ kadar azalır.

C) $\frac{3k \cdot q^2}{d}$ kadar artar.

D) $\frac{3k \cdot q^2}{d}$ kadar azalır.

E) $\frac{4k \cdot q^2}{d}$ kadar artar.

2. Elektrik yükleri +q, +q ve –q olan noktasal üç cisim bir eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

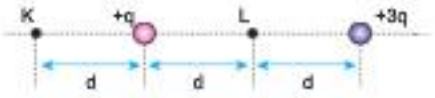


Buna göre, sistemin elektrik potansiyel enerjisi kaç $\frac{k \cdot q^2}{d}$ **'dir?**

A) –1 B) 1 C) 2 D) –3 E) 3

1 C 2 A

3. Elektrik yükleri +q ve +3q olan noktasal iki cisim bir doğru üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda yüklerin K ve L noktalarında oluşturdukları toplam elektrik potansiyelleri V_K ve V_L dir.



Buna göre, $\frac{V_K}{V_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) 0 C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

4. Düzgün bir elektrik alan içinde bulunan A, B, C noktalarının elektrik potansiyelleri,

$V_A = +5$ volt

$V_B = -2$ volt

$V_C = +2$ volt'tur.

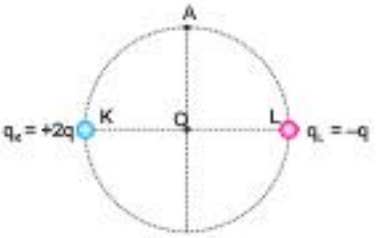
Buna göre, bu değerler arasındaki ilişki nedir?

A) $V_A > V_B = V_C$ B) $V_B > V_A > V_C$

C) $V_C = V_B > V_A$ D) $V_A > V_B > V_C$

E) $V_A > V_C > V_B$

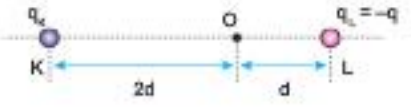
5. Elektrik yükleri +2q ve –q olan noktasal K ve L cisimleri O merkezli çembersel düzlem üzerine şekildeki gibi sabitlenmiştir. Bu durumda sistemin elektrik potansiyel enerjisi E_p, O noktasında oluşan toplam elektrik potansiyeli V kadardır.



Buna göre, L cismi bulunduğu konumdan A noktasına getirilirse E_p ve V nicelikleri için ne söylenebilir?

	E_p	V
A)	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

6. Elektrik yükleri q_K ve –q olan noktasal K ve L cisimleri bir doğru üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda O noktasında oluşan toplam elektrik potansiyeli sıfır, L cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik alan $\vec{E}$ dir.



Buna göre, O noktasındaki bileşke elektrik alan kaç $\vec{E}$ dir?

A) $-\frac{3}{2}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

3C 4E

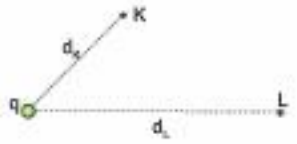
5D 6D

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

İki Nokta Arası Potansiyel Fark:

Elektrik yükü q olan noktasal bir cisim kendisinden farklı uzaklıklarda farklı elektrik potansiyelleri oluşturur.



K noktasının elektrik potansiyeli, $V_K = k \cdot \frac{q}{d_K}$

L noktasının elektrik potansiyeli, $V_L = k \cdot \frac{q}{d_L}$

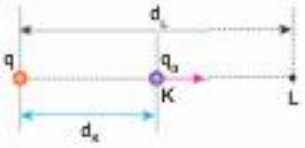
olmak üzere,

K – L noktaları arası potansiyel fark,

$V_{KL} = V_L - V_K = k \cdot \frac{q}{d_L} - k \cdot \frac{q}{d_K}$ 'dir.

Elektriksel İş

- Bir sistemin elektrik potansiyel enerjisindeki değişime "elektriksel iş" denir.
- Elektrik yükü q_0 olan noktasal bir cisim K noktasından L noktasına taşınsın.



K – L arası yapılan iş, sistemin elektrik potansiyel enerjisindeki değişimine eşittir.

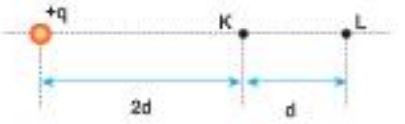
$W = E_{pot(son)} - E_{pot(ilk)}$

$W = k \cdot \frac{q \cdot q_0}{d_L} - k \cdot \frac{q \cdot q_0}{d_K} = q_0 \left(\frac{k \cdot q}{d_L} - \frac{k \cdot q}{d_K} \right)$

$W = q_0 \cdot (V_L - V_K) = q_0 \cdot \Delta V_{KL}$ 'dir.

- Elektriksel işin (+) işaretli olması, sistemin potansiyel enerjisinin artması anlamına gelirken elektriksel işin (–) işaretli olması ise sistemin potansiyel enerjisinin azalması anlamına gelir.

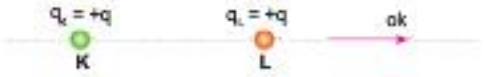
1. Bir doğru üzerine yerleştirilen +q noktasal yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli 12 volt'tur.



Buna göre, K - L noktaları arasındaki potansiyel fark V_{KL} kaç volt'tur?

A) –8 B) 8 C) –6 D) 6 E) 2

2. Elektrik yükleri eşit ve +q olan K ve L noktasal cisimleri bir doğru üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre; L cismi ok yönünde bir miktar hareket ettirildiğinde,

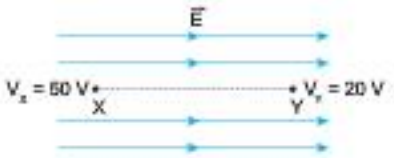
I. Sistemin elektrik potansiyel enerjisi azalır.
II. Elektriksel kuvvetler iş yapar.
III. Cisimlerin birbirine uyguladıkları elektriksel kuvvet azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I, II ve III C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

1 C 2 B

3. Düzgün $\vec{E}$ elektrik alanı içinde bulunan X ve Y noktalarının elektrik potansiyelleri sırasıyla 50 volt ve 20 volt'tur.



Buna göre, yük miktarı +0,5 coulomb olan noktasal bir cisim X noktasından Y noktasına götürüldüğünde, kaç joule büyüklüğünde iş yapılır?

A) 60 B) 45 C) 30 D) 15 E) 5

5. Elektriksel işin birimi joule, yük miktarının birimi coulomb olmak üzere,

$$\frac{\text{joule}}{\text{coulomb}}$$

ifadesi, aşağıdaki niceliklerden hangisinin birimini verir?

A) Elektrik alan
B) Elektriksel kuvvet
C) Yük miktarı
D) Elektrik potansiyeli
E) Sığa

4. –q yüklü noktasal bir cisim K noktasından L noktasına taşındığında sistemin elektrik potansiyel enerjisi azalırken, K noktasından M noktasına taşındığında ise sistemin elektrik potansiyel enerjisi artmaktadır.

Buna göre, K, L, M noktalarının elektrik potansiyelleri ile ilgili,

I. $V_M > V_K$
II. $V_L > V_K$
III. $V_L > V_M$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) II ve III C) I ve III
D) Yalnız II E) I ve II

6. Elektrik yükleri q_X ve q_Y olan X ve Y noktasal cisimleri bir doğru üzerine, aralarındaki uzaklık d olacak şekilde yerleştirildiğinde sistemin elektrik potansiyel enerjisi W oluyor.

Buna göre, cisimler arası uzaklığı 2d yapmak için yapılması gereken elektriksel iş kaç W'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) –1 E) 2

3D 4B

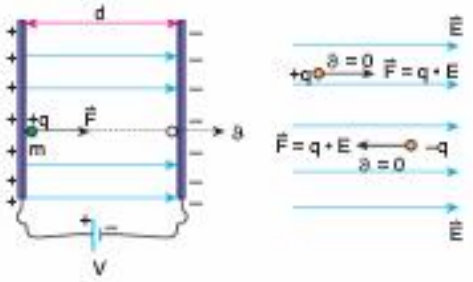
5D 6C

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Yüklü Parçacıkların Düzgün Elektrik Alanda Hareketi

Yatay sürtünmesiz bir düzlemde bulunan iki iletken levhayı üreteçe bağlayıp m kütleli bir +q yükünü (+) ile yüklenen levhanın üzerinden serbest bırakalım.



- İletken levhalar arası elektrik alan;

$$E = \frac{V}{d}$$ bağıntısıyla hesaplanır.

- Yüke etki eden elektriksel kuvvet;

$$F = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d}$$ bağıntısıyla hesaplanır.

- Yükün ivmesi;

$$F = m \cdot a,\ a = \frac{q \cdot V}{d \cdot m}$$ bağıntısıyla hesaplanır.

- Yükün karşı levhaya çarpma süresi;

$$d = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$ bağıntısıyla hesaplanır.

- Levhalar arası yapılan elektriksel iş;

$W = q \cdot \Delta V = q \cdot V$ bağıntısından hesaplanır.

- Levhalar arası yapılan elektriksel iş, yükün kinetik enerji değişimine eşittir.

$$W = \Delta E_K = E_{K(son)} - E_{K(ilk)}$$

$$q \cdot V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta^2$$

bağıntısından yükün karşı levhaya çarpma hızı (ϑ) hesaplanabilir.

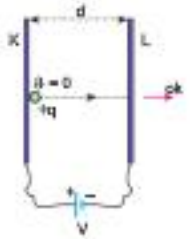
- Yük, serbest bırakılıp $\frac{d}{2}$ kadar yol aldığında,

$E = \frac{V}{d}$ 'den, $\Delta V = \frac{V}{2}$ olur.

$$q \cdot \frac{V}{2} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta_{son}^2$$

bağıntısından yükün o konumdan geçerken hızı hesaplanabilir.

1. Yatay sürtünmesiz bir düzlemde bulunan iletken K ve L levhaları, gerilimi V olan bir üreteçe şekildeki gibi bağlanmıştır. K levhası üzerinden serbest bırakılan +q yüklü bir cisim ok yönünde hareket ederek L levhasına çarpıyor.



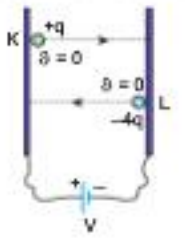
Buna göre, L levhası ok yönünde bir miktar hareket ettirilip deney tekrarlanırsa,

I. cismin üzerine etki eden elektriksel kuvvet,
II. levhalar arası elektrik alan
III. cismin hareket ivmesi

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) I, II ve III B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

2. Yatay, sürtünmesiz bir düzlemde bulunan iletken levhalar gerilimi sabit bir üreteçe şekildeki gibi bağlanıyor. Daha sonra kütleleri eşit, elektrik yükleri +q ve –4q olan noktasal K ve L cisimleri şekildeki konumlardan serbest bırakılıyor.



Buna göre, L cismine ait;

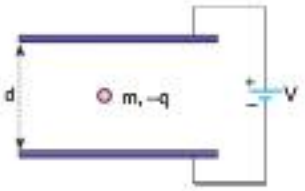
I. elektriksel kuvvet
II. karşı levhaya ulaşma süresi
III. karşı levhaya çarpma hızı

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü, K cisminkine göre daha büyüktür?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 A 2 D

3. Düşey kesiti verilen d aralıklı iki iletken levha, gerilimi V olan bir üreteçe bağlandıktan sonra levhalar arasına kütlesi m, elektrik yükü –q olan noktasal bir cisim şekildeki gibi konulmuştur.



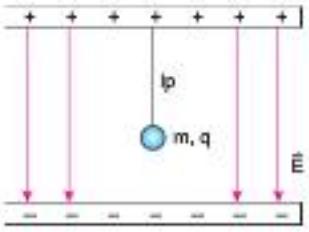
Cisim dengede olduğuna göre, üretecin V gerilimini veren bağıntı nedir?
(g: yer çekimi ivmesidir ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{m \cdot g}{q \cdot d}$ B) $\frac{m \cdot q}{g \cdot d}$

C) $\frac{m \cdot g \cdot d}{q}$ D) $\frac{m \cdot g \cdot q}{d}$

E) $\frac{m \cdot q \cdot d}{g}$

4. Kütlesi $1 \cdot 10^{-15}$ kg, yükü $2 \cdot 10^{-19}$C olan bir parçacık, elektrik alanın $10^5 \frac{N}{C}$ olduğu bir bölgede yalıtkan ve ağırlığı önemsiz bir ip yardımıyla şekildeki gibi asılmıştır.

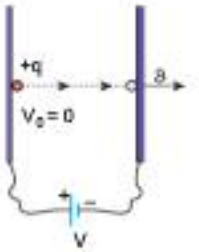


Cisim dengede olduğuna göre, ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?
(Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s²)

A) $1 \cdot 10^{-14}$ B) $2 \cdot 10^{-14}$ C) $3 \cdot 10^{-14}$

D) $3 \cdot 10^{-15}$ E) $2 \cdot 10^{-15}$

5. Düşey düzlemde bulunan birbirine paralel iki iletken levha, gerilimi sabit bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre, levhalar arasına ilk hızsız bırakılan bir +q yükünün karşı levhaya çarpma hızı (ϑ);

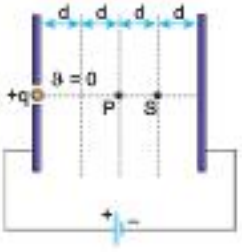
I. üretecin gerilimi
II. cismin yük miktarı
III. levhalar arası uzaklık

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) Yalnız II

6. Kütlesi m, yükü +q olan noktasal bir cisim şekildeki paralel levhalar arasına ilk hızsız bırakılıyor. Cismin P ve S noktalarından geçerken sahip olduğu kinetik enerjiler E_P ve E_S dir.



Yer çekimi kuvveti ve sürtünmeler önemsiz olduğuna göre, $\frac{E_P}{E_S}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

3C 4C

5B 6D

5. BÖLÜM

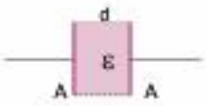
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Sığaçlar (Kondansatörler)

- Aralarında boşluk ya da yalıtkan madde bulunan iki iletken levhadan oluşan alete "sığaç" denir. Görevi bir elektrik devresinde yük ve enerji depolamaktır. Bilgisayar klavyesinde, fotoğraf makinesinin flaşında sığaç kullanılır.

Sığa (Kapasite)

Bir sığacın üzerinde elektrik yükünü depo edebilme yeteneğine "sığa" veya "kapasite" denir. Birimi farad'dır ve C ile sembolize edilir.

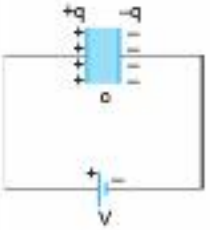


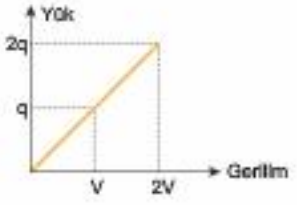
- ε: dielektrik katsayısı (F / m)
- A: levhaların yüzey alanı (m^2)
- d: levhalar arası uzaklık (m) olmak üzere,
- Bir kondansatörün sığası,

$$C = \frac{\varepsilon \cdot A}{d}$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Yük ile Gerilim Arasındaki İlişki:



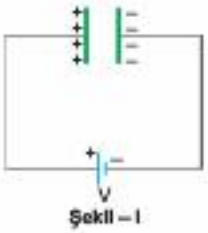


$$\frac{q}{V} = C = \text{sabit}$$

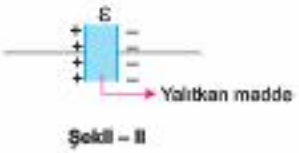
q = V · C'dir.

- Paralel levhalı bir sığaç Şekil - I'deki gibi pille yüklendikten sonra pilden ayrılsın. Daha sonra Şekil - II'deki gibi levhaları arasına yalıtkan bir madde yerleştirilsin.

Buna göre,



Şekil – I



Şekil – II

1- $\varepsilon > \varepsilon_{hava}$ olduğu için sığacın sığası artar.

2- Sığacın depoladığı yük miktarı değişmez.

3- Uçları arası potansiyel fark azalır.

1. **Bir düzlem kondansatörünün sığası,**

I. Levhaların yüzey alanı,

II. Levhalar arası konulan yalıtkan maddenin cinsi,

III. Depoladığı yük miktarı,

IV. Levhalar arası uzaklık

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) I ve IV B) I, III ve IV C) II ve III

D) I, II ve IV E) Yalnız III

2. İletken levhaları arasında yalıtkan olarak hava kullanılan bir sığacın sığası C iken 4C yapılmak isteniyor.

Buna göre; istenilen amaca ulaşmak için,

I. dielektrik katsayısı havanınkinin 8 katı olan bir maddeyi iletken levhalar arasına yerleştirmek.

II. levhaların alanlarını iki katına çıkarmak.

III. levhalar arasındaki uzaklığı iki katına çıkarmak.

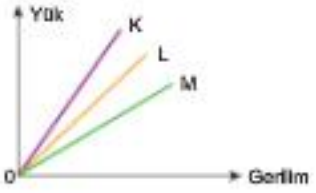
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 D 2 C

3. Aralarında boşluk bulunan ve yüzey alanları eşit iletken levhalardan oluşan K, L ve M sığaçlarının yük - gerilim grafikleri şekildeki gibidir.



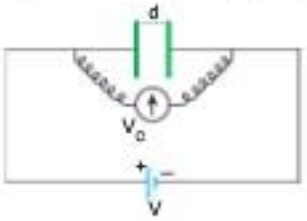
Sığaçların levhaları arasındaki uzaklıklar d_K, d_L ve d_M olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?

A) $d_K = d_L = d_M$ B) $d_L > d_K > d_M$

C) $d_K > d_M > d_L$ D) $d_K > d_L > d_M$

E) $d_M > d_L > d_K$

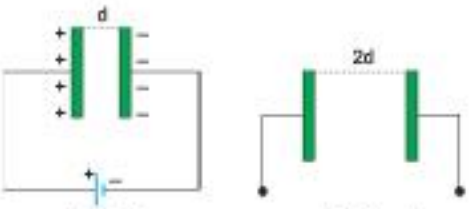
4. Sığası C olan bir kondansatör, gerilimi V olan bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır. Bu durumda kondansatörün depoladığı yük q, voltmetrenin gösterdiği değer V_C dir.



Buna göre, kondansatörün levhaları arasına dielektrik katsayısı havanınkinden büyük olan yalıtkan bir madde yerleştirilirse C, q, V_C nicelikleri için ne söylenebilir?

	C	q	V_C
A)	Azalır	Değişmez	Azalır
B)	Artar	Artar	Azalır
C)	Azalır	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez	Azalır
E)	Artar	Artar	Değişmez

5. Bir sığaç, Şekil - I'deki gibi üreteçe bağlanıp yüklendikten sonra üreteçten ayrılıp Şekil - II'deki gibi iletken levhaları arasındaki uzaklık artırılıyor.



Şekil – I Şekil – II

Buna göre, bu işlem sonunda sığaca ait;

I. sığa

II. yük

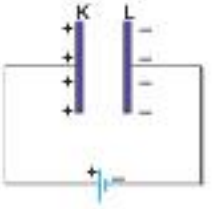
III. levhalar arası potansiyel fark

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

6. Özdeş K ve L iletken levhalarından oluşan yüksüz bir sığaç, gerilimi sabit bir üreteçe şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre yük akışı bittiğinde,

I. K ve L levhaları üzerinde depolanan yük miktarları eşittir.

II. K ve L levhalarının toplam yükü sıfırdır.

III. Sığacın depoladığı yük miktarı, bir levhada depolanan yük miktarına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

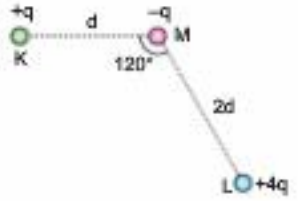
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I, II ve III E) I ve III

3 E 4 E

5 A 6 D

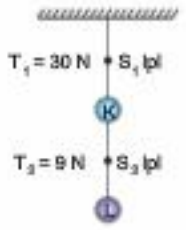
1. Aynı düzlemde bulunan K, L ve M noktalarına, elektrik yükleri +q, +4q ve –q olan noktasal üç cisim şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda +q yükünün –q yüküne uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü F'dir.



Buna göre, –q yüküne etki eden bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F'dir?

A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{3}$

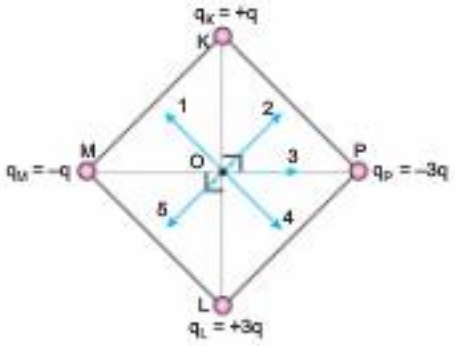
2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda yalıtkan iplerle birbirine bağlı özdeş K ve L iletken küreleri şekildeki gibi dengede iken, S_1 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü 30 N, S_2 ipindeki 9 N olmaktadır.



Buna göre, kürelerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur?
(İplerin ağırlığı önemsizdir.)

A) 6 B) 10 C) 12 D) 21 E) 24

3. Elektrik yükleri +q, +3q, –q ve –3q olan noktasal K, L, M ve P cisimleri bir karenin köşelerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, O noktasında oluşan bileşke elektrik alanının yönü 1, 2, 3, 4 ve 5 ile gösterilenlerden hangisidir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Bir doğru üzerine yerleştirilen pozitif elektrikle yüklü P, R ve S noktasal cisimlerinin yük miktarları sırasıyla q_P, q_R ve q_S dir.

Cisimlerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan sıfır olduğuna göre,

I. $q_S > q_R$
II. $q_S > q_P$
III. $q_P > q_R$

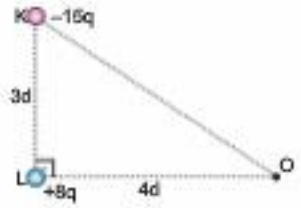
karşılaştırmalarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 A 2 A

3 B 4 A

5. Elektrik yükleri –15q ve +8q olan K ve L noktasal cisimleri bir üçgenin köşelerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre,

I. K cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli L cisminin kinden büyüktür.

II. O noktasının elektrik potansiyeli negatif işaretlidir.

III. L cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli, O noktasındaki toplam elektrik potansiyelinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve III C) II ve III D) I ve II E) I, II ve III

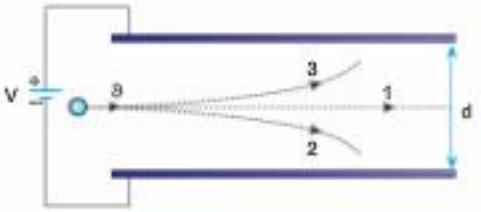
6. **Bilgi:** Sürtünmelerin önemsiz olduğu durumlarda bir sistemin mekanik (kinetik + potansiyel) enerjisi korunur. Elektrik yükleri +q olan K ve L cisimleri bir doğru üzerinde şekildeki konumlarda tutulmaktadır.

Buna göre, L cismi serbest bırakıldığında O noktasından kaç $k\frac{q^2}{d}$ kinetik enerjisiyle geçer?

(k: coulomb sabiti)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

7. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sistemde paralel iletken levhalar, gerilimi V olan bir üreteç şekildeki gibi bağlanıyor. Daha sonra levhalar arasına 3 hızıyla atılan yüklü bir cisim 1 yolunu izleyerek hareketine devam ediyor.



Buna göre,

I. Cisim negatif elektrikle yüklüdür.

II. V gerilimi artarsa, cisim 3 yolunu izler.

III. Levhalar arası d uzaklığı artarsa cisim 2 yolunu izler.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Serkan yaptığı bir deneysel çalışmada plakaları arasında hava bulunan bir sığacın sığasını C olarak ölçüyor. Daha sonra Serkan aşağıda verilen işlemleri sırasıyla yapıyor.

I. Sığacın levhaları arasındaki uzaklığı 4 katına çıkarılıyor.

II. Sığacın levhalarının yüzey alanlarını yarıya düşürüyor.

III. Sığacın levhaları arasına, havadan 2 kat daha yalıtkan madde yerleştiriliyor.

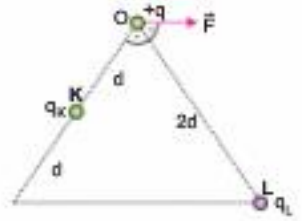
Buna göre; Serkan, yaptığı bu işlemler sonunda sığacın sığasını kaç C ölçer?
(Ölçmede hata yoktur.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 4

5 C 6 C

7 E 8 B

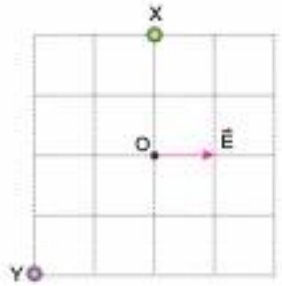
1. Bir eşkenar üçgenin üzerine yerleştirilen K ve L noktasal cisimlerinin yük miktarı q_K ve q_L dir. Bu cisimlerin O noktasında bulunan +q yüküne uyguladıkları bileşke elektriksel kuvvet $\vec{F}$'dir.



Buna göre, $\frac{q_K}{q_L}$ oranı kaçtır?

A) $-\frac{1}{8}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $-\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{2}$

2. Eşit bölmelere ayrılmış bir düzleme yerleştirilen elektrikle yüklü X ve Y noktasal cisimlerinin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan vektörü $\vec{E}$ şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Cisimlerin elektrik yüklerinin işareli aynıdır.

II. X cisminin yük miktarı Y'ninkinden küçüktür.

III. X cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik alanın şiddeti Y cisminininkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

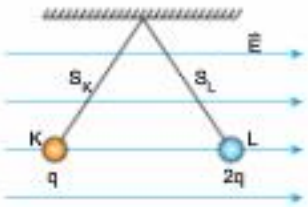
3. Elektrik yükleri +2q ve –q olan noktasal iki cisim bir doğru üzerine şekildeki gibi sabitlenmiştir.

Buna göre, doğru üzerindeki P, R ve S noktalarından hangilerinde bileşke elektrik alan sıfır olamaz?

A) Yalnız P B) Yalnız R C) Yalnız S

D) P ve R E) P ve S

4. Yalıtkan ve eşit boydaki iplerle tavana asılmış, yükleri +q ve +2q olan kütleleri eşit K ve L iletken cisimlerin $\vec{E}$ elektrik alanındaki denge durumları şekildeki gibidir. Bu durumda K ve L cismine etki eden bileşke elektriksel kuvvetlerin büyüklüğü F_K ve F_L; cisimleri tavana bağlayan iplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü S_K ve S_L'dir.



Buna göre, F_K, F_L ve S_K, S_L arasındaki ilişki nedir?

A) $F_L > F_K$, $S_K > S_L$ B) $F_K = F_L$, $S_K > S_L$

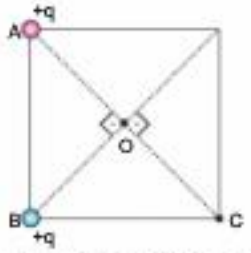
C) $F_L > F_K$, $S_L > S_K$ D) $F_K > F_L$, $S_K > S_L$

E) $F_K > F_L$, $S_K = S_L$

1 B 2 B

3 D 4 C

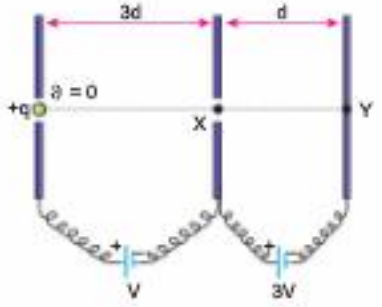
5. Bir karenin iki köşesine yerleştirilen +q yüklü, noktasal cisimlerinin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alan şiddeti E, toplam elektrik potansiyeli V'dir.



Buna göre, B noktasındaki cisim C noktasına taşınırsa E ve V nicelikleri için ne söylenebilir?

	E	V
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

6. Yer çekimi ve sürtünmelerin önemsiz olduğu bir ortamda iletken paralel levhalar, gerilimi V ve 3V olan üreteçlere şekildeki gibi bağlanmıştır. Levhalar arasına ilk hızsız bırakılan +q yüklü noktasal bir cisim X noktasından ϑ_X hızıyla geçip ϑ_Y hızıyla Y noktasına çarpıyor.



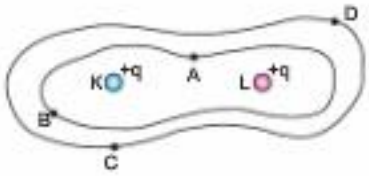
Buna göre, $\frac{\vartheta_X}{\vartheta_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

5E 6C

7. **Bilgi:** Bir yükün çevresindeki eş potansiyel eğrilerinden aynı eğri üzerinde bulunan noktaların elektrik potansiyelleri birbirine eşittir.

Pozitif yüklü K ve L cisimlerinin çevresindeki eş potansiyel eğrileri şekildeki gibidir.



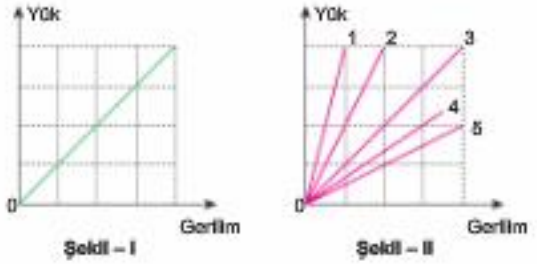
Buna göre,

I. +q yüklü bir cismi A'dan B'ye taşımak için yapılan elektriksel iş sıfırdır.
II. −q yüklü bir cisim A'dan C'ye taşınırsa elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.
III. +q yüklü bir cisim C'den D'ye taşınırsa elektriksel kuvvetler iş yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Bir sığaca ait yük - gerilim grafiği Şekil - I'deki gibidir.

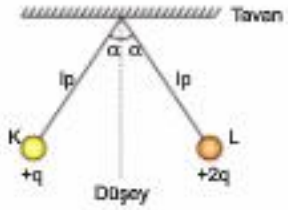


Buna göre, bu sığacın levhaları arasındaki uzaklık yarıya düşürülürse, sığaca ait yük - gerilim grafiği Şekil - II'de verilenlerden hangisi gibi olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7C 8B

1. Birbirine dokundurulan K ve L iletken küreleri yük dengesi sağlandıktan sonra yalıtkan ve eşit uzunluktaki iplerle tavana asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



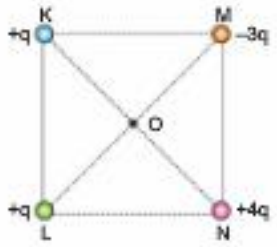
Cisimlerin son yükleri şekildeki gibi olduğuna göre,

I. K küresinin özkütlesi, L küresininkinden büyüktür.
II. Küreleri tavana bağlayan iplerde oluşan gerilme kuvvetlerin büyüklüğü eşittir.
III. Kürelerin birbirine uyguladıkları elektriksel kuvvetlerin büyüklüğü eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Köşegen uzunluğu 40 cm olan bir karenin K, L, M ve N köşelerine yerleştirilen noktasal cisimlerin elektrik yükleri sırasıyla +q, +q, –3q, +4q'dur. K noktasındaki yükün O noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli 1 volt'tur.



Buna göre, O noktasındaki bileşke elektrik alanın şiddeti kaç $\frac{N}{C}$ 'dur?

A) 10 B) 20 C) 25 D) 40 E) 50

3. Elektrik yüklü K, L, M ve P noktasal cisimleri şekildeki konumlarında sabit iken O noktasındaki bileşke elektrik alan $\vec{E}$ olmaktadır.

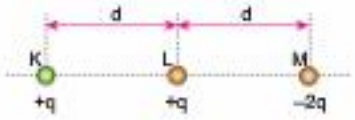
Buna göre,

I. K ve P cisimlerinin yük işaretleri aynıdır.
II. M cisminin yük miktarı, L cisminınkinden fazladır.
III. P cisminin yük miktarı, L cisminınkinden fazladır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(O noktası dairesel düzlemin merkezidir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde birbirinin etkisi altında bulunan K, L ve M noktasal cisimlerinin elektrik yükleri sırasıyla +q , +q ve –2q'dur.



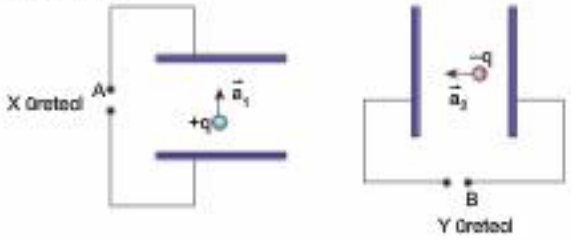
Buna göre, M cismini sonsuza götürmek için yapılması gereken elektriksel iş kaç $k\frac{q^2}{d}$ 'dir?
(k:coulomb sabiti)

A) –3 B) 3 C) –2 D) 2 E) 1

1 E 2 C

3 A 4 B

5. Yatay düzlemde bulunan birbirine paralel iletken levhalar X ve Y üreteçlerine şekildeki gibi bağlanmıştır. Levhalar arasına konulan +q ve –q elektrik yüküne sahip iki cismin serbest bırakıldıklarında, ivme vektörleri $\vec{a}_1$ ve $\vec{a}_2$ olmaktadır.



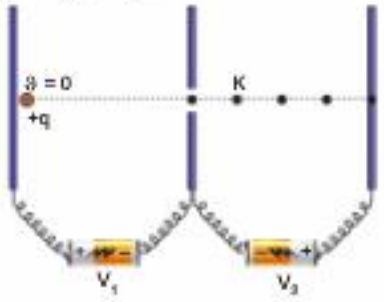
Buna göre;

I. X üretecinin A kutbu pozitiftir.
II. Y üretecinin B kutbu negatiftir.
III. X üretecinin A kutbu negatiftir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) Yalnız III

6. Yer çekimi ve sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda bulunan iletken levhalar, gerilimleri V_1 ve V_2 olan iki pile şekildeki gibi bağlanmışlır.



Levhalar arasında serbest bırakılan bir +q yükü harekete başladıktan sonra, K noktasında tekrar durduğuna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

5 D 6 E

7. **Bilgi:** Bir bölgedeki elektrik alan kuvvet çizgilerinin yoğunluğu artıkça elektrik alan şiddeti de artar.

Bir bölgedeki elektrik alan kuvvet çizgileri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. P noktasından serbest bırakılan +q yükü, R noktasına doğru hareket eder.
II. P ve R noktalarına bırakılan +q yüklü özdeş iki cisimden P'dekinin harekete başladığı andaki ivmesi daha büyüktür.
III. R noktasındaki elektrik alan şiddeti, P noktasınınkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölgede yalnız elektriksel kuvvet etkili olup, yer çekimi etkisi önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Bilgi:** Yarıçapı r olan iletken bir kürenin depoladığı yük miktarı q olduğunda

kürenin yüzeyindeki elektrik potansiyeli,

$$V = k\frac{q}{r},$$

kürenin sığası;

$$C = \frac{q}{V}$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Buna göre; iletken bir kürenin sığası;

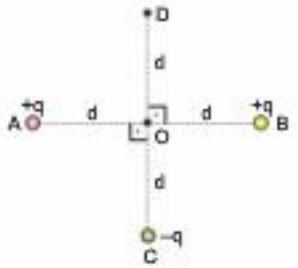
I. yük miktarı
II. yarıçap
III. yük işareti

niceliklerinden hangilerine bağlıdır? (k: coulomb sabiti)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7 E 8 B

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki gibi tutulmakta olan A, B ve C noktasal cisimlerinin yükleri sırasıyla +q, +q ve –q'dur.



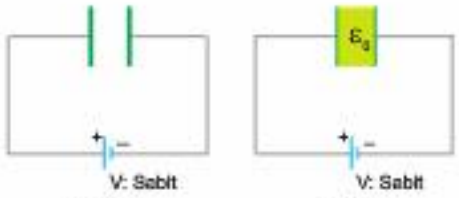
Buna göre, yükü –q olan bir cisim düzlem üzerinde hangi nokta ya da noktalar arasına bırakılırsa dengede kalabilir?

A) A - O arası B) O - C arası

C) O - D arası D) O - B arası

E) O noktası

2. İletken levhaları arasında hava bulunan Şekil - I'deki sığacın levhaları arasında oluşan elektrik alan şiddeti E, levhaların toplam yükü q'dur.



Şekil - I Şekil - II

Buna göre, sığacın levhaları arasına Şekil - II'deki gibi dielektrik katsayısı ε_0 olan daha yalıtkan bir madde yerleştirilirse, E ve q nicelikleri için ne söylenebilir?

	E	q
A)	Azalır	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Artar

3. F: kuvvet

q: yük miktarı

d: uzunluk

V: potansiyel fark

olmak üzere,

$$\frac{F \cdot d}{q \cdot V}$$

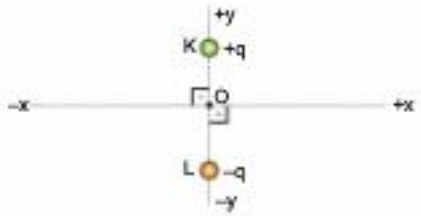
ifadesi, aşağıdakilerden hangisini verir?

A) Elektrik alan B) Sığa

C) Elektriksel güç D) Elektriksel iş

E) 1

4. Yük miktarları +q ve –q olan özdeş K ve L noktasal cisimleri, koordinat düzlemi üzerinde şekildeki konumlarda tutulmaktadır.



Buna göre; düzleme +y yönünde düzgün elektrik alan uygulayıp cisimler aynı anda serbest bırakılırsa,

I. Cisimler arası uzaklık artar.

II. Her iki cisim de hareket etmez.

III. Cisimlerin birbirine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü artar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I, II ve III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

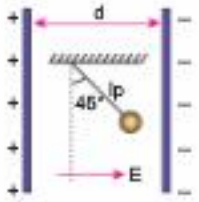
1 C 2 C

3 E 4 B

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 4

5. Birbirine paralel yüklü iletken levhalar arasına asılan kütlesi m, yükü q olan noktasal bir cisim şekildeki gibi dengededir.



Levhalar arasında oluşan elektriksel alan E olduğuna göre, cismin q yükü, aşağıda verilen bağıntılardan hangisiyle hesaplanır?
(g: yer çekimi ivmesidir.)

A) $\frac{E}{m \cdot g}$ B) $m \cdot g \cdot E \cdot d$

C) $\frac{m \cdot g \cdot d}{E}$ D) $\frac{m \cdot g}{E}$

E) $\frac{m \cdot g}{E \cdot d}$

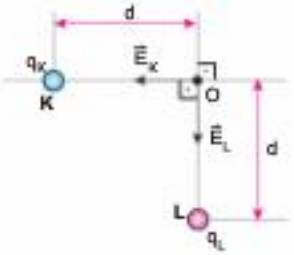
6. Sürtünmesiz yatay bir düzleme yerleştirilen iletken paralel levhalar, gerilimi 5 volt olan bir pile şekildeki gibi bağlanmıştır.

K noktasındaki +q yüklü noktasal bir cismi L noktasına götürmek için yapılan iş W_{KL}, M noktasına götürmek için yapılan iş W_{KM} olduğuna göre, $\frac{W_{KL}}{W_{KM}}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

5D 6B

7. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan doğrular üzerine yerleştirilen K ve L noktasal cisimlerinin yük miktarları q_K ve q_L dir. Yalnız K cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik alan $\vec{E}_K$, yalnız L cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik alan $\vec{E}_L$ şekildeki gibidir.



Buna göre, yüklerin O noktasında oluşturduğu toplam elektrik potansiyeli veren bağıntı nedir?
(E_K , E_L ; elektrik alanların büyüklükleridir.)

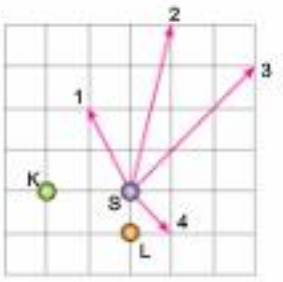
A) $-d \cdot (E_K + E_L)$ B) $d \cdot (E_K + E_L)$

C) $\frac{E_K + E_L}{d}$ D) $d \cdot (E_K - E_L)$

E) $-\frac{E_K + E_L}{d}$

7A

1. Yük miktarları birbirinden farklı olan K, L ve S noktasal cisimleri eşit bölmelere ayrılmış yatay bir düzleme şekildeki gibi sabitlenmiştir.

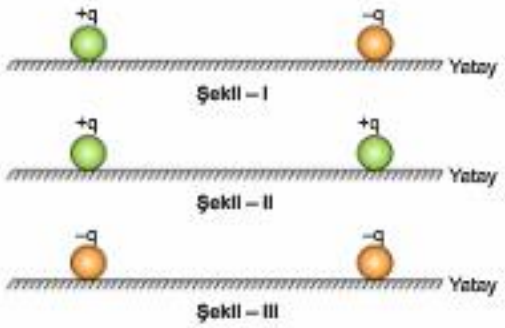


Buna göre, S cismine etki eden bileşke elektriksel kuvvet, 1, 2, 3 ve 4 ile verilenlerden hangileri olamaz?

A) Yalnız 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 4

D) 1 ve 2 E) 3 ve 4

2. Yatay sürtünmesiz bir düzlemde birbirinin etki alanında bulunan yük çiftleri Şekil - I, II ve III'de gösterilen konumlarda tutulmaktadır.

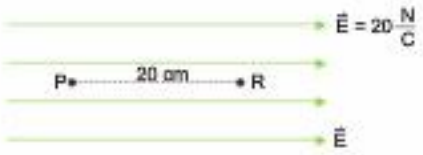


Buna göre, yük çiftleri serbest bırakıldığında hangi şekildeki sistemin elektrik potansiyel enerjisi azalır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Şiddeti 20 $\frac{N}{C}$ olan düzgün bir elektrik alan bölgesinde bulunan P ve R noktalarından P noktasının elektrik potansiyeli 10 volt'tur.

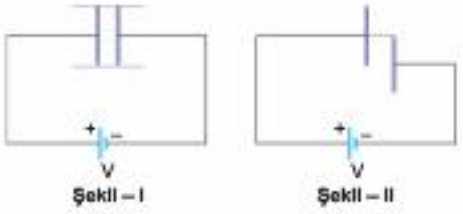


P - R noktaları arası uzaklık 20 cm olduğuna göre, R noktasının elektrik potansiyeli kaç volt'tur?

A) 4 B) –6 C) 6 D) 11 E) 14

4. **Bilgi:** Kondansatör, elektriksel yükü depolayan, iki iletken levha arasına yalıtkan bir madde yerleştirilerek oluşturulan temel elektronik bir alettir.

Şekil - I'deki kondansatörün sığası C, bir levhası üzerinde biriken yük miktarı q'dur.



Buna göre, iletken levhalardan biri Şekil - II'deki gibi bir miktar düşey aşağı hareket ettirilirse, C ve q nicelikleri için ne söylenebilir?

	C	q
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

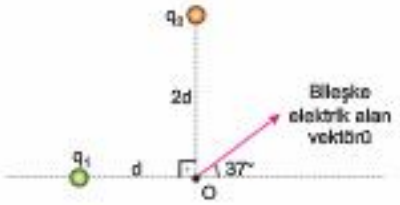
1 A 2 E

3 C 4 A

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 5

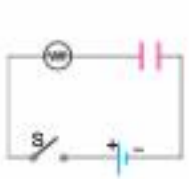
5. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan vektörü şekildeki gibidir.



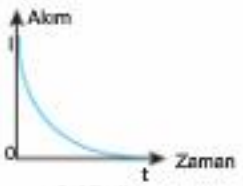
Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır? ($\sin37° = 0,6$, $\cos37° = 0,8$)

A) $-\frac{1}{6}$ B) $-\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{3}$ D) 2 E) –3

6. Lamba ve sığaç ile oluşturulan Şekil - I'deki elektrik devresinde açık olan S anahtarı kapatıldığında, devre akımının zamana bağlı değişim grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre,

I. Anahtar kapatıldıktan sonra zamanla lambanın ışık şiddeti azalır.

II. $\frac{t}{2}$ anında sığacın levhalarının birinde biriken yük miktarı, t anındakine göre daha küçüktür.

III. t anında sığacın uçları arasındaki potansiyel fark, üretecin uçları arasındaki potansiyel farka eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

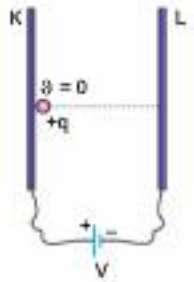
7. **Bilgi:** • Güç, birim zamandaki enerji değişimidir.

• Durgun halden harekete başlayan ve sabit ivmeli hareket eden bir cismin t sürede aldığı yol,

$$X = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Sürtünmelerin ve yer çekiminin önemsenmediği bir ortamda, birbirine paralel ve iletken K ve L levhaları gerilimi V olan bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır. K levhasından ilk hızsız bırakılan +q yüklü cisme L levhasına çarpana kadar geçen sürede elektriksel kuvvetin harcadığı güç P'dir.



Buna göre,

I. V gerilimini artırmak

II. q yük miktarını artırmak

III. Levhalar arası uzaklığı azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa P'nin değeri artabilir?

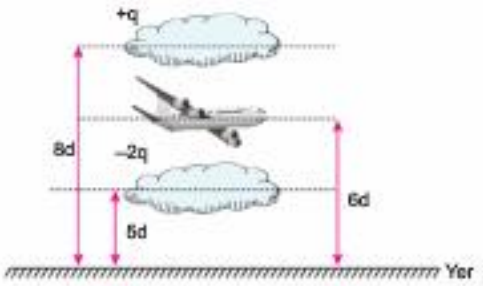
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5 B 6 E

7 E

1. Yerden yükseklikleri 8d ve 5d olan iki bulutun elektrik yükleri sırasıyla +q ve –2q'dur.



Buna göre, yerden 6d yükseklikte uçmakta olan bir uçağın bulunduğu yerde bulutlardan kaynaklanan toplam elektrik potansiyeli kaç $k\frac{q}{d}$ 'dir?

(k: coulomb sabiti, bulutların boyutları önemsizdir.)

A) –3 B) –2 C) $-\frac{3}{2}$ D) 1 E) $\frac{5}{2}$

2. Günlük hayatta bazı olayların gerçekleşmesi için elektrik yüklerinin bir elektrik alan içinde hareket ettirilmesi, elektrik yükleri üzerinde iş yapılması gerekir.

Buna göre; bu duruma,

I. Televizyonda ses ve görüntü elde edilmesi
II. Çamaşır makinesiyle çamaşır yıkamak
III. Pilli oyuncak arabaların hareket etmesi

ile verilenlerden hangileri örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) I, II ve III E) II ve III

3. Tesisatçıların duvar veya zemin içlerindeki metal maddeleri bulmak için kullandıkları pille çalışan elektronik bulucular, sığanın dielektrik malzemenin cinsine göre değişimi mantığına göre çalışır. Duvar veya zemin, sığacın bir levhasını temsil ederken diğer levha, tesisatçının elinde tuttuğu levhadır. Tesisat ustası elinde tuttuğu levhayı duvar veya zeminde gezdirirken levha metal bir madde üzerinden geçerken sığada meydana gelen değişiklik aletin sinyal üretmesine sebep olur ve böylece metal maddenin yeri tespit edilmiş olur.

Buna göre, elektronik bulucuların elde tutulan levhası, metal üzerinden geçerken,

I. Oluşan sığacın sığası artar.
II. Üzerinde yük depolar.
III. Metal ile aralarında elektron geçişi olur.

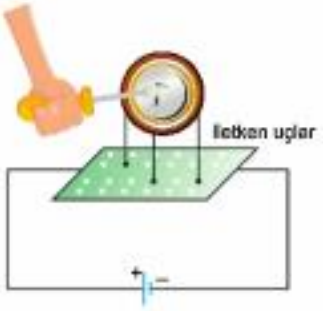
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 C 2 D 3 B

4. **Bilgi:** Trimer kondansalör, sığa değeri bir tornavida aracılığıyla değiştirilebilen bir kondansalör çeşitidir. Üzerinde bulunan vida şeklindeki mil, tornavida ile çevrilerek kondansalörün iletken levhalarının birbirine yaklaşması veya uzaklaşması sağlanır.

Ali, sabit bir gerilime bağlı olan şekildeki Trimer kondansatörün vidasını tornavida ile çevirip iletken levhalarının birbirinden uzaklaşmasını sağlıyor.



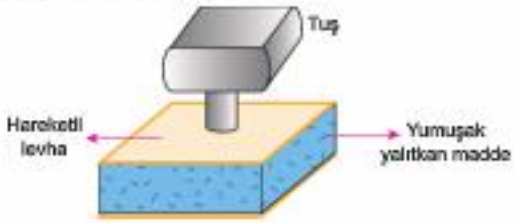
Buna göre; Ali, yaptığı uygulama ile kondansatöre ait;

I. sığa
II. depoladığı yük miktarı
III. levhaları arası potansiyel fark

niceliklerinden hangilerini azaltmış olur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Yapısında kondansalör bulunan şekildeki bilgisayar klavye tuşunun üzerine basıldığında hareketli levha aşağı doğru hareket ederek levhalar arasına yerleştirilen yumuşak yalıtkan maddeyi sıkıştırır ve üzerine basılan harfin ekranda görünlüsü oluşur.



Buna göre, tuşa basıldığında

I. Kondansalörün sığası artar.
II. Sabit levhada biriken yük miktarı artar.
III. Kondansalörün depoladığı enerji artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Kondansatörün uçları arası gerilim sabittir.)

A) Yalnız I B) I, II ve III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

ÜçDörtBeş

4 B

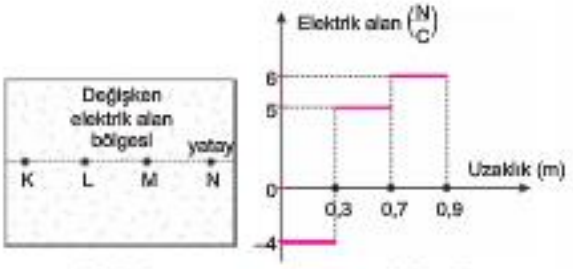
5 B

1. Yük miktarı birbirine eşit yedi noktasal cisim, bir dairenin üzerine şekildeki konumlara sabitlenmiştir. Bu durumda O noktasında bulunan yüke etki eden bileşke elektriksel kuvvet $\vec{F}$'dir.

Buna göre, bu cisimlerden en fazla kaç tanesi pozitif elektrikle yüklüdür?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

2. Şekil - I'deki değişken elektrik alan bölgesinde bulunan K, L, M noktalarından K'nin elektrik potansiyeli 5 volt'tur.



Şekil – I Şekil – II

K noktasından N noktasına gidildikçe elektrik alanın uzaklığa bağlı değişim grafiği Şekil - II'deki gibi oluyorsa, N noktasının elektrik potansiyeli kaç volt'tur?

A) –3 B) –7 C) 2 D) 3 E) 7

3. Bir üretece bağlanıp yüklendikten sonra üreteçten çıkarılan bir sığaç şekildeki gibidir.

Buna göre, sığaç bu durumda iken

I. Levhalar arası uzaklık artırılırsa, elektriksel kuvvetler iş yapmaz.

II. Levhalar arasına havadan daha yalıtkan bir madde konulursa elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

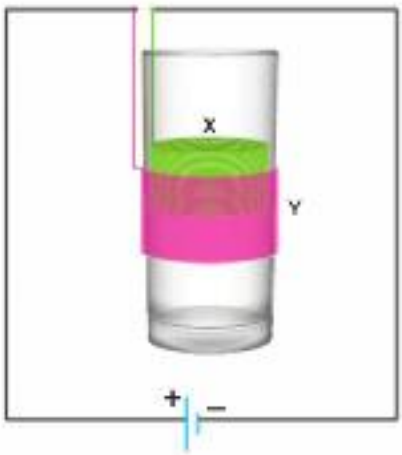
III. Levhalar arası uzaklık azaltılırsa, elektriksel kuvvetler iş yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) Yalnız III

1 C 2 E 3 E

4. Atilla, silindir şeklindeki bir su bardağının dış kısmının bir bölümünü Y metal şeridiyle, içinin bir bölümünü de X metal şeridiyle şekildeki gibi sıkıca kaplıyor. Daha sonra metal şeritlerden çıkardığı iletken uçları bir üretece bağlayarak bir kondansatör elde ediyor.



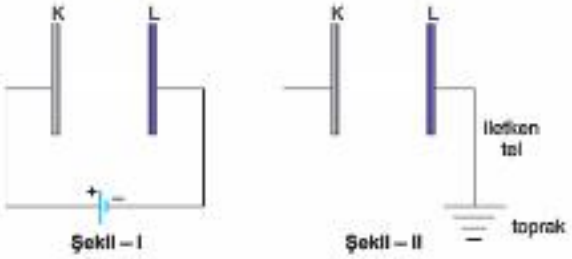
Yaptığı kondansatörün kapasitesinin yeterli olmadığını düşünen Atilla, kondansatörün kapasitesini arttırmak için,

I. X metal şeridini biraz yukarıya kaydırmak
II. Y metal şeridini biraz yukarıya kaydırmak
III. Bardağın içini su ile tamamen doldurmak

işlemlerinden hangisini yapabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

5. Birbirine paralel özdeş iki K ve L iletken levhaları Şekil - I'deki gibi bir üretece bağlanıyor. Daha sonra levhalar üreteçten ayrılıp Şekil - II'deki gibi L levhası iletken tel ile toprağa bağlanıyor.



Buna göre; Şekil - II'deki durumda yük dengesi sağlandıktan sonra,

I. Levhalar arasında elektrik alan oluşmaz.
II. K levhasındaki yük miktarı, L levhasınınkinden fazladır.
III. K levhasının üzerindeki bir noktanın elektrik potansiyeli, L levhasınınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

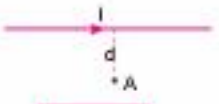
4 B 5 D

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Manyetik Alan

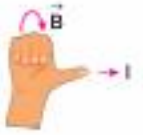
- Düz bir telden akım geçirilirse, telin etrafında manyetik alan oluşur. Bu manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur.

  Telin sonsuz uzunlukta olduğu düşünülürse A noktasındaki manyetik alan şiddeti:



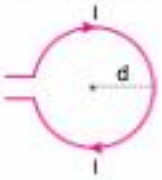
$$B = \frac{K \cdot 2i}{d}$$

$$\left(K = 10^{-7}\ \frac{T \cdot m}{A}\right)$$



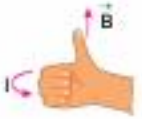
Başparmak : Akım yönü
Dört parmak : Manyetik alan yönü

- İçinden akım geçen düzgün bir halkanın merkezindeki manyetik alanı bulmak için sağ el kuralından yararlanılır.



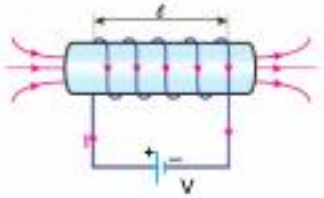
$$B = \frac{2K \cdot \pi \cdot i}{d}$$

Halkanın merkezindeki manyetik alan şiddeti



Dört parmak: Akım yönü
Başparmak: Manyetik alan yönü

- Bir selenoidin merkezindeki manyetik alanın yönünü bulurken halka için kullanılan sağ el kuralının aynısı kullanılır.

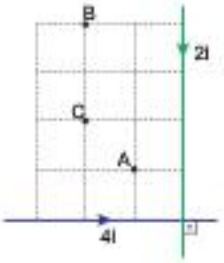


$$B = \frac{K4 \cdot \pi \cdot i \cdot N}{\ell}$$

Selenoidin merkezindeki manyetik alan şiddeti

N : Sarım sayısı
ℓ : Sarım uzunluğu

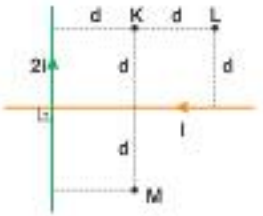
1. Eşit karelere bölünmüş bir düzlem üzerindeki A, B, C noktaları ve bu düzlemde, içinden akım geçen sonsuz uzunluktaki teller şekildeki gibidir.



Buna göre, A, B, C noktalarındaki bileşke manyetik alanların şiddetleri B_A, B_B, B_C arasındaki ilişki nedir?

A) $B_A = B_B = B_C$
B) $B_A > B_C > B_B$
C) $B_C > B_B > B_A$
D) $B_B > B_A > B_C$
E) $B_C > B_A > B_B$

2. Aynı düzlemde bulunan ve içinden i ve 2i akımları geçen sonsuz uzunluktaki teller şekildeki gibidir.

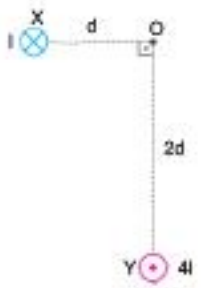


Buna göre, K, L ve M noktalarındaki bileşke manyetik alan şiddetleri B_K, B_L ve B_M arasındaki ilişki nedir?

A) $B_K > B_L > B_M$
B) $B_K > B_M > B_L$
C) $B_M > B_L > B_K$
D) $B_L > B_M > B_K$
E) $B_K = B_L = B_M$

1 B 2 A

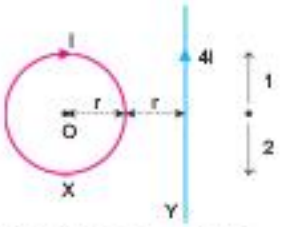
3. Sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilmiş sonsuz uzunluktaki X ve Y tellerinden geçen akımlar şekilde belirtilmiştir.



X telinin O noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddeti B olduğuna göre O'daki bileşke manyetik alan aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A) $\rightarrow 2\vec{B}$ B) $\searrow \sqrt{5}\vec{B}$ C) $\swarrow \sqrt{5}\vec{B}$ D) $\downarrow 2\vec{B}$ E) $\nearrow \sqrt{5}\vec{B}$

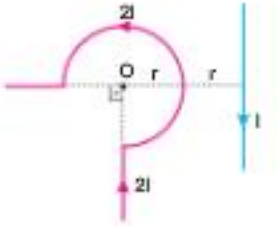
4. Aynı düzlemde bulunan ve içlerinden i ve 4i akımları geçen X ve Y lelleri şekildeki gibidir. Bu durumda O'daki bileşke manyetik alanın büyüklüğü B'dir.



Buna göre, Y telindeki akımın yönü ters çevrilirse, O'daki bileşke manyetik alanın büyüklüğü kaç B olur?
($\pi = 3$ alınız. Y telinin sonsuz uzunlukta olduğunu varsayınız.)

A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

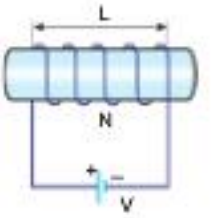
5. Aynı düzlemde bulunan çembersel tel ile sonsuz uzunluktaki düz telden geçen akımlar şekildeki gibidir.



Düz telin O noktasında oluşturduğu manyetik alan $\vec{B}$ ise O'daki toplam manyetik alan kaç $\vec{B}$'dir?
($\pi = 3$ alınız.)

A) $-4\vec{B}$ B) $6\vec{B}$ C) $8\vec{B}$ D) $-6\vec{B}$ E) $-8\vec{B}$

6. Sarım sayısı N, sarım uzunluğu L olan bir bobin şekildeki gibidir. Bobinden i şiddetinde akım geçmekte olup bobinin merkezindeki manyetik alan şiddeti B'dir.



Bobinin sarım sayısı 4 katına, sarımın uzunluğu iki katına çıkarılırsa, bobinin merkezindeki manyetik alan şiddetinin değişmemesi için, akımın kaç i olması gerekir?
(Bobinin boyu yarıçapından oldukça büyüktür.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

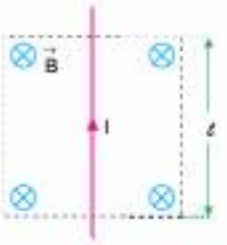
3 C 4 C

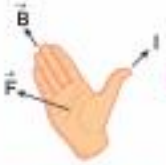
5 E 6 B

Önce Konuyu Tanımak Lazım

İçinden Akım Geçen Tele Uygulanan Manyetik Kuvvet

- Kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur.

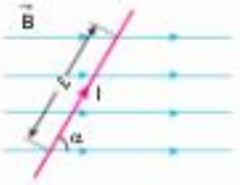




Başparmak : I
Dört parmak : B
Avuç içi : F

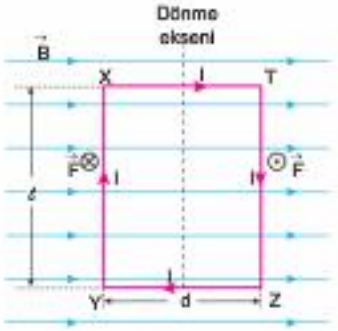
$F = B \cdot i \cdot \ell$ F: Kuvvet

- Manyetik alan ile tel arasında açı varsa bu formüle eklenir.



$F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin\alpha$

- Manyetik alan içinde, bir eksen etrafında dönebilen bir çerçeveden akım geçirilirse, manyetik alan, kork etkisi yapar.



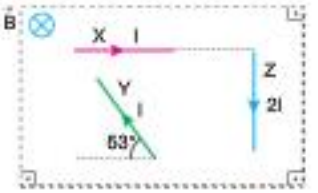
$T = B \cdot i \cdot \ell \cdot d$

T: Tork

XY kısmına uygulanan kuvvet sağ el kuralına göre ⊗ yönündedir.

TZ kısmına uygulanan kuvvet sağ el kuralına göre ⊙ yönündedir.

1. Sayfa düzlemine dik bir $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan sayfa düzlemindeki X, Y, Z tellerinden geçen akımlar şekildeki gibidir.



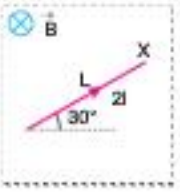
Tellerin boyları eşit olduğuna göre, X, Y, Z tellerine uygulanan manyetik kuvvetlerin büyüklüklerinin sıralaması hangisi gibidir?
(sin53° = 0,8, cos53° = 0,6)

A) $F_Z > F_X = F_Y$ B) $F_Z > F_X > F_Y$

C) $F_Z > F_Y > F_X$ D) $F_X > F_Y > F_Z$

E) $F_X = F_Y = F_Z$

2. Şekilde manyetik alan yönleri, bu manyetik alanlar içinde bulunan X ve Y tellerine ait akım, uzunluk ve açı değerleri gösterilmiştir.



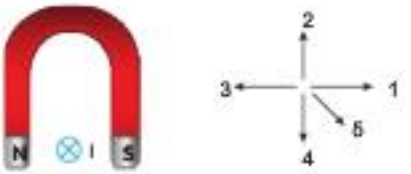
Buna göre, X ve Y tellerine bu manyetik alanlar tarafından uygulanan manyetik kuvvetlerin $\frac{F_X}{F_Y}$ oranı kaçtır?

(sin30° = 0,5, sin53° = 0,8)

A) 2 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{5}{8}$ D) $\frac{8}{5}$ E) $\frac{2}{3}$

1 A 2 C

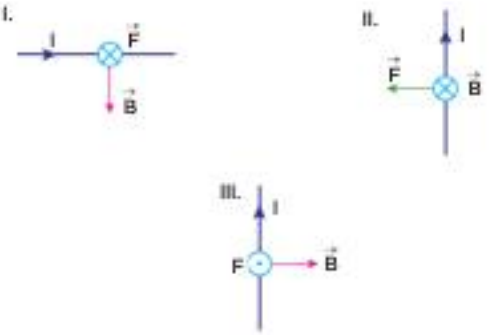
3. Bir U mıknatısının kutupları arasında sayfa düzlemine dik olacak şekilde tutulan bir telden I akımı geçmektedir.



Buna göre, tel serbest bırakılırsa, 1, 2, 3, 4, 5 yönlerinden hangisine doğru harekete başlar?
(Telin ağırlığı önemsizdir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Şekilde içinden akım geçen teller, ortamların manyetik alanları ve bu tellere uygulanan manyetik kuvvetlerin yönleri gösterilmiştir.



Buna göre, bu gösterimlerden hangileri sağ el kuralına göre doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) Yalnız II
D) Yalnız III E) Yalnız I

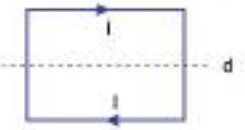
3 D 4 B

5. Birbirine paralel olarak duran sonsuz uzunluktaki K, L ve M tellerinden geçen akımlar şekildeki gibidir. Bu durumda tellerin oluşturduğu manyetik alan sebebiyle teller birbirine kuvvet uygulamaktadır.

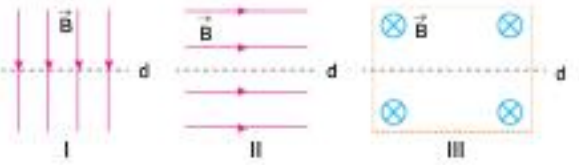
L telinin M'ye uyguladığı manyetik kuvvet F olduğuna göre, L teline uygulanan bileşke kuvvet kaç F'dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

6. Cengiz, içinden akım geçen bir çerçeveyi d ekseni etrafında manyetik kuvvetler etkisiyle döndürmek istiyor.



Buna göre Cengiz bu çerçeveyi,



ile gösterilen manyetik alanlardan hangisine koyarsa amacına ulaşabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II
D) I ve III E) Yalnız III

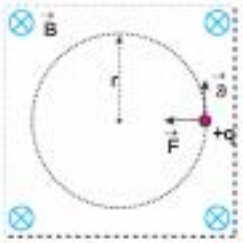
5 D 6 A

3. BÖLÜM

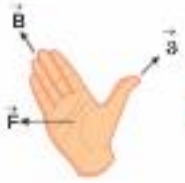
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Bir Yüke Etki Eden Manyetik Kuvvet

- Manyetik alan içerisinde hareket eden yüklü parçacığa, manyetik kuvvet uygulanır. Bu kuvvetin yönü, hız vektörüne dik olduğu için, kuvvet hızın büyüklüğünü etkilemez fakat yönünü değiştirir. Parçacık, manyetik alan içerisinde düzgün çembersel hareket yapar. Parçacığa etki eden kuvvet sağ el kuralı ile bulunur.



$F = B \cdot q \cdot \vartheta$ Parçacığa etki eden manyetik kuvvet



Başparmak : Hız vektörü
Dört parmak : Manyetik alan
Avuç içi : Kuvvet

Yükün işareti "–" olursa, uygulanan kuvvetin yönü, sağ el kuralının gösterdiği yönün tersi yönündedir.

- Yükün çizdiği çembersel yörüngenin yarıçapı,

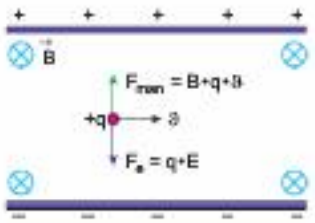
$$r = \frac{m \cdot \vartheta}{B \cdot q}$$

formülü ile hesaplanabilir.

- Elektrik ve manyetik alanın bir arada olduğu bir alanda hareket eden parçacığa etkiyen kuvvet

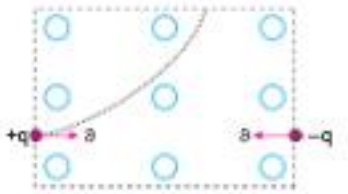
$$\vec{F} = \vec{F}_e + \vec{F}_m$$

olup, bu kuvvete **Lorentz kuvveti** denir.



Eğer elektriksel ve manyetik kuvvetlerinin büyüklükleri eşitse, şekildeki parçacık bir doğru boyunca hareket edebilir.

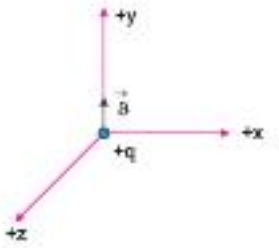
1. Sayfa düzlemine dik bir manyetik alana giren +q yüklü parçacığın yörüngesi şekildeki gibidir.



Buna göre, manyetik alana şekildeki gibi dik olarak giren –q yüklü parçacığın hareket yörüngesi hangisi gibi olur?

A)
B)
C)
D)
E)

2. x, y, z dik koordinat sisteminde +q yüklü bir cisim, şekildeki gibi +y yönünde hareket etmektedir.



Buna göre ortama $\vec{B}$ manyetik alanı uygulandığı an, yüke etki eden $\vec{F}$ manyetik kuvvetinin yönü hakkında,

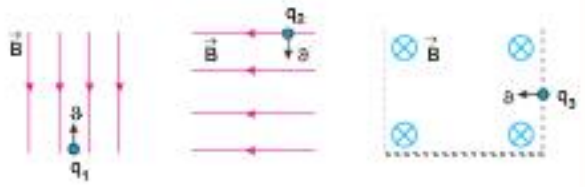
	$\vec{B}$	$\vec{F}$
I.	–z	–x
II.	+x	–z
III.	–y	+x

ile verilen yönlerden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) Yalnız II

1 C 2 D

3. Şekildeki düzgün manyetik alanlara, q_1, q_2, q_3 yüklü cisimler şekildeki gibi giriyor.

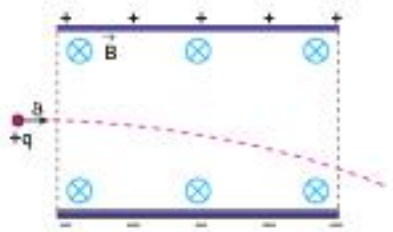


Buna göre, bu cisimlerden hangileri, çembersel bir yörüngede hareketine devam eder?
(Yerçekiminin etkisini önemsemeyiniz.)

A) Yalnız q_1 B) Yalnız q_2 C) Yalnız q_3

D) q_1 ve q_2 E) q_2 ve q_3

4. Birbirine dik olarak yerleştirilen elektrik ve manyetik alanların olduğu ortama, alanlara dik olarak giren +q yüklü parçacık şekildeki yörüngeyi izliyor.



Yerçekimin etkisi önemsenmediğine göre, deney tekrarlandığında parçacığın giriş doğrultusunu değiştirmeden alanlardan çıkabilmesi için,

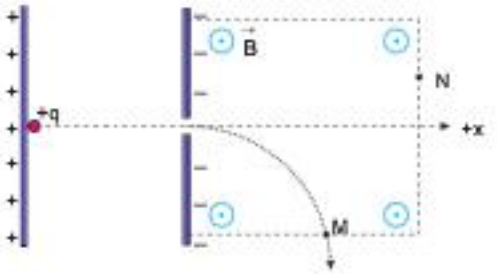
I. q, yük büyüklüğünü artırmak
II. ϑ, parçacığın giriş hızını artırmak
III. B, manyetik alan şiddetini artırmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5. Paralel yüklü levhalar arasında ilk hızsız bırakılan +q yüklü parçacık, levhaları geçerek manyetik alana girdiğinde, şekildeki yörüngeyi izleyerek M noktasından alanı terkediyor.



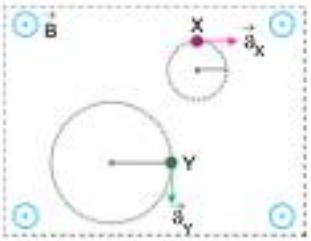
Deney bir kez daha tekrarlanırsa, parçacığın N noktasından alanı terkedebilmesi için,

I. B, manyetik alan şiddetini artırmak.
II. E, levhalar arasındaki elektrik alanın şiddetini artırmak.
III. B, manyetik alanın yönünü değiştirmek.

eylemlerinden hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) Yalnız III C) Yalnız II

D) II ve III E) I ve III

6. 

Sayfa düzlemine dik düzgün manyetik alan içerisinde ϑ_X ve ϑ_Y hızları ile hareket eden X ve Y tanecikleri şekildeki yörüngeleri izlemektedir.

Buna göre,

I. Şekildeki konumda iken taneciklere etki eden manyetik kuvvetlerin yönü aynıdır.
II. Şekildeki konumda iken taneciklere etki eden manyetik kuvvetlerin yönü birbirine diktir.
III. Taneciklerin elektrik yükleri aynı cinslidir.

öncüllerinden hangileri doğrudur?
(Tanecikler manyetik alan dışına çıkmıyorlar.)

A) II ya da III B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) Yalnız I

3 E 4 E

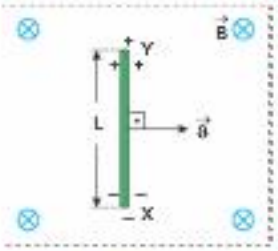
5 D 6 A

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

İndüksiyon Elektromotor Kuvveti

- Telde indüksiyon akımının oluşabilmesi için, telin manyetik alan çizgilerini kesmesi gerekir. Bu durumda tel içerisindeki yüklerin hareketi sağ el kuralına göre bulunur.



Telin hareketinden sonra yüklerin hareketiyle oluşan indüksiyon e.m.k sı

$$\varepsilon = B \cdot \vartheta \cdot L$$

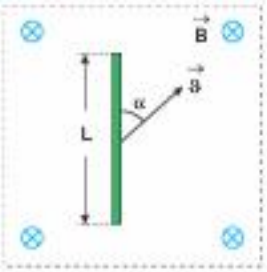
Sağ el kuralı

Başparmak : $\vec{\vartheta}$

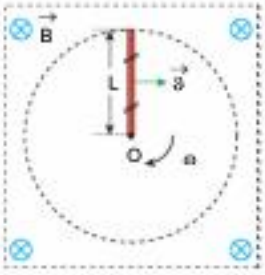
Dört parmak : $\vec{B}$

Avuç içi : + yükün hareket yönü

- Yüklerin harekelinden dolayı X'ten Y'ye doğru bir indüksiyon akımı oluşur. Eğer ϑ ve L vektörlerinin arasındaki açı, 90° dışında bir açı olursa bu formüle eklenir.



$$\varepsilon = B \cdot \vartheta \cdot L \cdot \sin\alpha$$

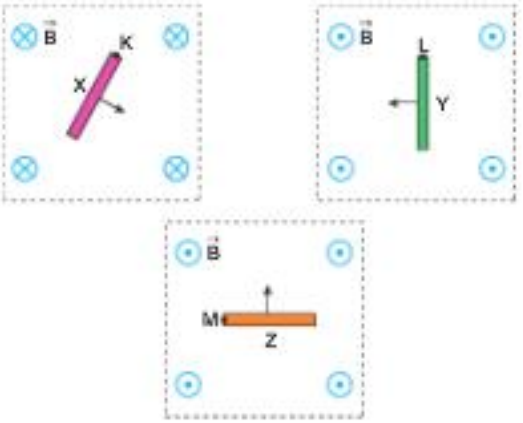


Eğer çubuk manyetik alan içerisinde dönüyorsa, $\varepsilon = B \cdot \vartheta \cdot L$ formülü kullanılabilir. Burada ϑ, telin tam ortasındaki çizgisel hızıdır. Eğer açısal hız biliniyorsa formül,

$\varepsilon = \frac{B \cdot \omega \cdot L^2}{2}$ şeklinde kullanılabilir.

$\left(\vartheta = \frac{\omega \cdot L}{2}\right)$

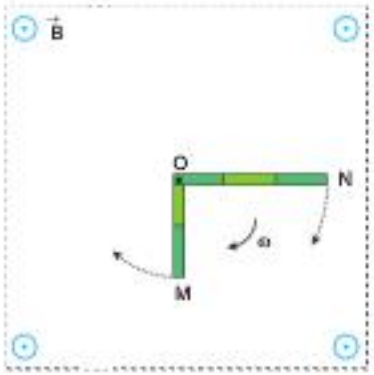
1. Sayfa düzlemine dik manyetik alanlar içerisinde manyetik alanlara dik yönde çekilen X, Y, Z telleri şekildeki gibidir.



Buna göre, tellerin K, L, M uçlarının yük işaretleri nedir?

	K	L	M
A)	+	−	−
B)	−	+	+
C)	+	+	−
D)	−	+	−
E)	+	+	+

2. Sayfa düzlemine dik düzgün manyetik alan içerisinde bulunan eşit bölmeli MN teli, O noktası etrafında ω açısal hızıyla dönmektedir.

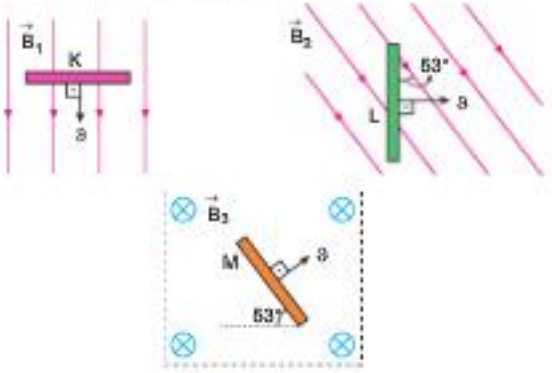


Telin NO kısmında oluşan indüksiyon emk'si 36 volt ise, MN arasındaki toplam emk kaç volttur?

A) 4 B) 16 C) 20 D) 32 E) 52

1 C 2 C

3. Şekildeki B_1 ve B_2 manyetik alanları sayfa düzleminde, B_3 manyetik alanı ise sayfa düzlemine diktir.



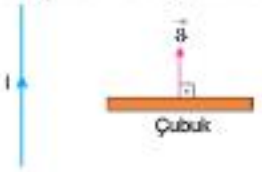
Manyetik alanlar içerisindeki K, L ve M tellerinin uzunlukları eşit olup teller sayfa düzleminde v hızı ile çekildiklerine göre, tellerin uçları arasında oluşan indüksiyon emk'ları ε_K, ε_M, ε_L arasındaki ilişki nedir?

A) $\varepsilon_K > \varepsilon_M = \varepsilon_L$ B) $\varepsilon_K > \varepsilon_M > \varepsilon_L$

C) $\varepsilon_M > \varepsilon_K = \varepsilon_L$ D) $\varepsilon_M > \varepsilon_L > \varepsilon_K$

E) $\varepsilon_M > \varepsilon_K > \varepsilon_L$

4. İçinden i akımı geçen sonsuz uzunluktaki iletken telin yanında bulunan iletken çubuk, hareket yönü tele paralel olarak şekilde v hızı ile çekildiğinde çubuğun uçları arasında ε indüksiyon emkı oluşmaktadır.



Buna göre ε değerinin daha büyük olması için,

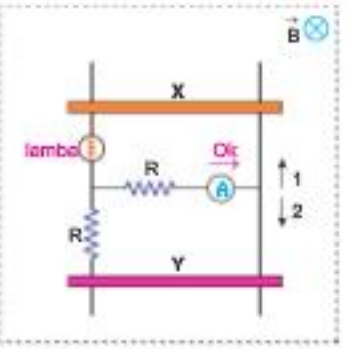
I. Çubuğu daha hızlı çekme
II. i akımının büyüklüğünü artırma
III. Çubuğu aynı yönde ve iletken tele daha yakın olacak şekilde çekme

eylemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) I, II ve III B) II ve III C) Yalnız III

D) I ve III E) Yalnız I

5. Şebnem, okulda yaptığı bir deneyde, iletken teller üzerinde hareket edebilen X ve Y bakır telleriyle şekildeki düzeneği bir masa üzerine kuruyor. Daha sonra masa düzlemine dik ve içeri doğru olan $\vec{B}$ manyetik alanını uyguluyor.



Şebnem deneyinde hem lambanın ışık vermesini, hem de ampermetreden ok yönünde akım geçmesini istediğine göre,

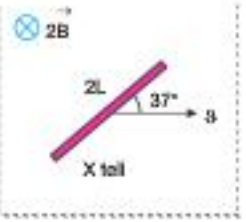
I. X telini 1 yönünde hareket ettirme
II. X telini 2 yönünde hareket ettirme
III. Y telini 1 yönünde hareket ettirme

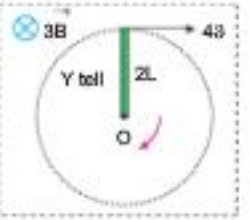
eylemlerinden hangilerini yapabilir?

A) I ya da III B) Yalnız I C) Yalnız II

D) II ya da III E) Yalnız III

6. Düzgün manyetik alanlar içerisindeki tellerden X teli, $3v$ hızıyla şekildeki gibi çekilmekte, Y teli ise bir ucu O noktasında olmak üzere, diğer ucunun hızı $4v$ olacak şekilde döndürülmektedir.





X ve Y tellerinin uçları arasında oluşan elektromotor kuvvetlerinin $\frac{\varepsilon_X}{\varepsilon_Y}$ oranı kaçtır?

($\sin37° = 0{,}6$; $\cos37° = 0{,}8$)

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{4}{5}$ E) 1

3 C 4 A

5 A 6 A

5. BÖLÜM

Önce Kanuyu Tanımak Lazım

Manyetik Akı - İndüksiyon Akımı ve Özindüksiyon Akımı

- Bir yüzeyden geçen toplam manyetik alan, manyetik akı olarak tanımlanır. Alanı A olan bir yüzeye dik gelen manyetik akı,

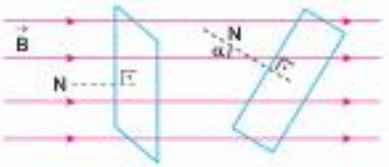
$$\phi = B \cdot A$$

formülü ile hesaplanır. Eğer manyetik akı ile yüzeyin normali arasında açı varsa, bu formüle,

$$\phi = B \cdot A \cdot \cos\alpha$$

şeklinde eklenir.

- Bir çerçeveden geçen manyetik akı değişirse, çerçevede indüksiyon akımı oluşur. **Lenz yasasına** göre, oluşan indüksiyon akımının yönü, manyetik akı değişimine karşı koyacak şekildedir.



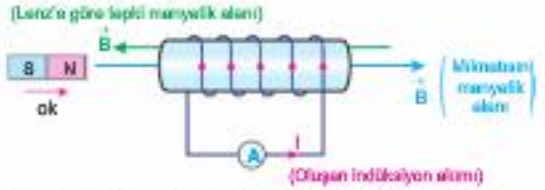
$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

İndüksiyon e·m·k sı

$\phi_1 = B \cdot A$ $\phi_2 = B \cdot A \cdot \cos\alpha$

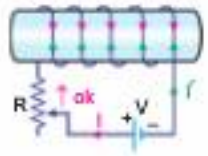
$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$

- Şekildeki bobine mıknatısı ok yönünde yaklaştırdığımızda, bobinde, lenz yasasına göre şekildeki gibi bir indüksiyon akımı oluşur.



Sağ el kuralı, tepki manyetik alanına göre uygulanır.

- İçinden akım geçen bir bobinde, akım artırılır ya da azaltılırsa, bobinin içinde özindüksiyon akımı oluşur. Özindüksiyon akımı, devredeki akım değişimine ters yöndedir.



I : Devre akımı

i : Özindüksiyon akımı

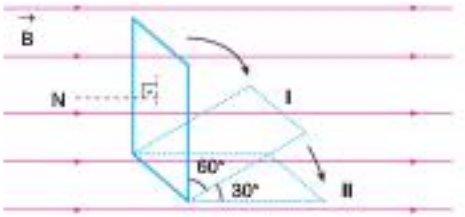
Şekildeki reosta kolu ok yönünde çekilirse direnç değeri azalır, akım değeri artar. Bu sebeple, devre akımının tersi yönünde özindüksiyon akımı oluşur.

$$\varepsilon = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$$

özindüksiyon emk'sı.

L: özindüksiyon katsayısı

1. Yatay doğrultudaki $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan bir çerçeve, alana dik konumda şekildeki gibi durmaktadır.



Çerçeve ok yönünde döndürülerek önce I konumuna, sonra II konumuna getiriliyor.

Çerçeve başlangıçtan I konumuna getirilirken, çerçeveden geçen manyetik akının değişimi $\Delta\phi_1$, I konumundan II konumuna getirilirken $\Delta\phi_2$ olduğuna göre, $\frac{\Delta\phi_1}{\Delta\phi_2}$ oranı kaçtır?

$(\cos 60° = \frac{1}{2}, \cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 0° = 1, \cos 90° = 0)$

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 4

2. İçinden i akımı geçen bir K teli ile ilelken L halkası şekildeki konumda durmaktadır.

Halkada ok yönünde indüksiyon akımı oluşabilmesi için,

I. i akımını artırmak

II. L halkasını 2 yönünde çekmek

III. K telini 1 yönünde çekmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

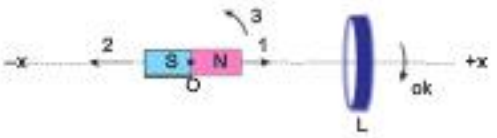
A) I, II ve III B) II ve III C) Yalnız III

D) I ve II E) Yalnız I

1 B 2 E

3. **Bilgi:** Bir halkada indüksiyon emk'sı oluşabilmesi için, halkadan geçen manyetik akının değişmesi gerekir. İndüksiyon akımının yönü, manyetik akının değişimine bağlıdır.

Bir çubuk mıknatıs ve iletken halkadan oluşan sistem şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Mıknatısı 1 yönünde hareket ettirmek

II. Mıknatısı 2 yönünde hareket ettirmek

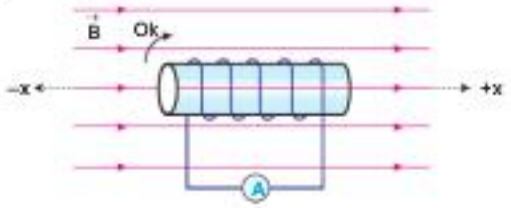
III. Mıknatısı O noktası çevresinde 3 yönünde 90° çevirmek

işlemlerinden hangileri yapılırsa, halkadan ok yönünde geçen bir indüksiyon akımı oluşur?

A) II ve III B) I ve III C) I ve II

D) Yalnız III E) Yalnız I

4. Düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içerisinde bulunan bir bobin, şekildeki gibi durmaktadır.



Buna göre,

I. Manyetik alanı artırmak

II. Bobini ok yönünde bir miktar çevirmek

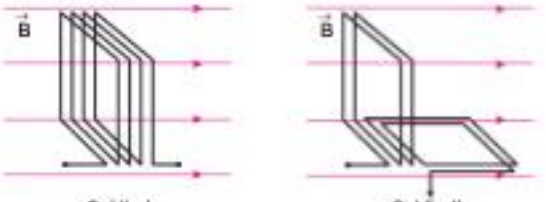
III. Bobini –x yönüne doğru bir miktar hareket ettirmek

işlemlerinden hangileri yapılırsa, bobinde indüksiyon akımı meydana gelir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

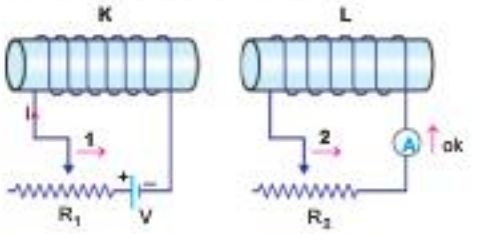
5. Şekil I'de manyetik alana dik olarak konumlandırılan dört sarımlı bobinin sarımlarının birinden geçen manyetik akı 30 weberdir.



Sarımlardan iki tanesi 4 saniyede şekil II'deki konuma getirilirse, bobinin uçları arasındaki ortalama indüksiyon emk'sı kaç volt olur?

A) 1 B) 5 C) 10 D) 15 E) 30

6. Yanyana duran şekildeki K ve L bobinlerinden K bobinine bir üreteç şekildeki gibi bağlanmıştır.



Bobinler birbirlerinin etki alanında olduğuna göre,

I. R_1 reostasının kolu 1 yönünde çekilirse, K bobininde, i akımına ters yönde özindüksiyon akımı oluşur.

II. R_2 reostasının kolu 2 yönünde çekilirse, ampermetreden ok yönünde indüksiyon akım geçer.

III. R_1 reostasının kolu 1 yönünde çekilirse, ampermetreden ok yönünde indüksiyon akım geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

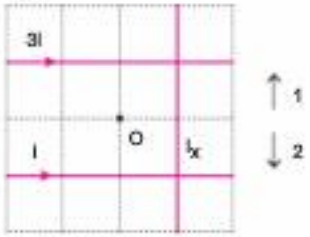
A) Yalnız I B) I ve III C) I, II ve III

D) Yalnız II E) II ve III

3 A 4 D

5 D 6 B

1. Bir düzlem üzerinde bulunan sonsuz uzunlukta iletken tellerden 3i, i_x ve i akımları geçmektedir.

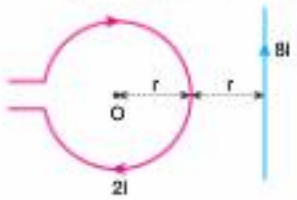


O noktasındaki manyetik alan şiddetinin bileşkesi sıfır olduğuna göre, i_x akımının yönü ve şiddeti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	Yönü	Şiddeti
A)	1	2i
B)	1	i
C)	1	3i
D)	2	2i
E)	2	i

2. İçinden 2i akımı geçen çember şeklinde bükülmüş iletken tel ve içinden 8i akım geçen sonsuz uzunluktaki düz tel sayfa düzlemine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda O noktasındaki bileşke manyetik alan $\vec{B}$'dir.



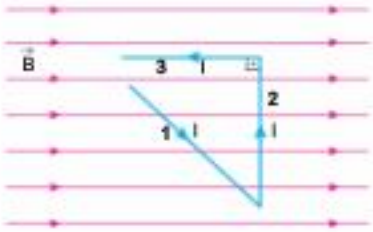
Buna göre, düz telden geçen akımın yönü tersine çevrilirse, O noktasındaki bileşke manyetik alanın yönü ve şiddeti hakkında ne söylenebilir?

($\pi = 3$ alınız. Yerin manyetik alanını önemsemeyiniz.)

	Yönü	Şiddeti
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişir	Artar
E)	Değişir	Azalır

1 A 2 C

3. Düzgün B manyetik alanında, şekildeki gibi bükülmüş bir telden i akımı geçmektedir.



Telin 1, 2, 3 bölümlerine uygulanan manyetik kuvvetler F_1, F_2, F_3 arasındaki ilişki nedir?

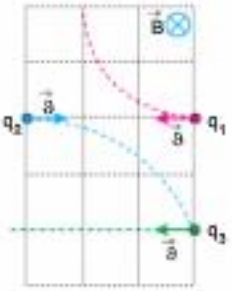
(Yerin manyetik alanı önemsenmeyecek.)

A) $F_2 > F_1 > F_3$ B) $F_2 > F_3 > F_1$

C) $F_1 = F_2 > F_3$ D) $F_1 = F_2 = F_3$

E) $F_1 > F_2 > F_3$

4. Sayfa düzlemine dik doğrultudaki $\vec{B}$ manyetik alanına dik olarak giren eşit kütleli parçacıkların izledikleri yörüngeler şekildeki gibidir.



Buna göre, parçacıkların yük büyüklükleri ile ilgili,

I. $q_1 > q_2$

II. $q_2 > q_3$

III. $q_1 > q_3$

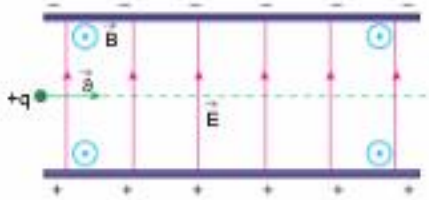
denklemlerinden hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

3 A 4 A

5. Elektrik ve manyetik alanların birbirine dik olarak konumlandırıldığı bir ortama, +q yüklü bir tanecik $\vec{s}$ hızıyla şekildeki gibi dik olarak girmektedir.



Yüklü tanecik, noktalı çizgi ile gösterilen yolu izleyerek alanı terkediyor.

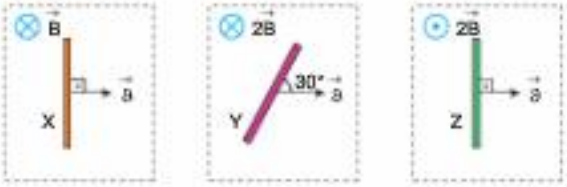
Buna göre,

I. $\vec{s}$ hızını artırmak
II. q yük miktarını artırmak
III. Yükün işaretini değiştirmek

işlemlerinden hangileri yapılırsa, yükün doğrusal olan yörüngesi değişmez? (Yer çekimi kuvveli önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

6. Sayfa düzlemine dik manyetik alanlar içerisinde boyları eşit X, Y ve Z iletken telleri şekildeki gibi eşit hızlarla çekiliyorlar.

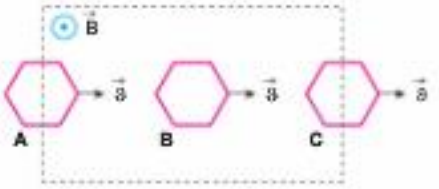


Buna göre, X, Y ve Z çubuklarının uçları arasında oluşan indüksiyon emkleri ε_X, ε_Y, ε_Z arasındaki ilişki nedir? (sin30° = 0,5)

A) $\varepsilon_X = \varepsilon_Y = \varepsilon_Z$ B) $\varepsilon_X > \varepsilon_Y > \varepsilon_Z$
C) $\varepsilon_Z > \varepsilon_X = \varepsilon_Y$ D) $\varepsilon_Z = \varepsilon_Y > \varepsilon_X$
E) $\varepsilon_Z = \varepsilon_X > \varepsilon_Y$

5E 6C

7. Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içerisinde düzgün altıgen şeklindeki iletken çerçeve şekildeki gibi çekilmektedir.



Buna göre, çerçeve A, B ve C konumlarında iken üzerinde oluşan indüksiyon akımının yönü için hangisi söylenebilir?

	A konumunda	B konumunda	C konumunda
A)	Akım oluşmaz	Akım oluşmaz	Akım oluşmaz
B)	Saat yönünde	Saat yönünün tersine	Saat yönünde
C)	Saat yönünde	Akım oluşmaz	Saat yönünün tersine
D)	Saat yönünün tersine	Akım oluşmaz	Saat yönünde
E)	Saat yönünün tersine	Saat yönünde	Saat yönünün tersine

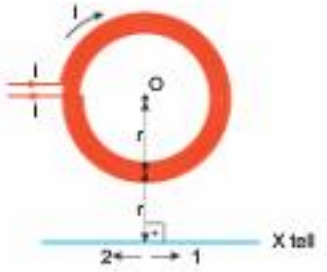
8. Işık, bir masa üzerine şekildeki gibi koyduğu bir mıknatıs ve çembersel Y teli ile deney düzeneği hazırlıyor. Bu deneyde Y telinde indüksiyon akımı oluşturmayı amaçlıyor.

Buna göre Işık, aşağıdakilerden hangisini yaparsa amacına ulaşılabilir?
(Yerin manyetik etkisini önemsemeyiniz. Tel ve mıknatısın kalınlıkları eşittir.)

A) Mıknatısı Y teline yaklaştırmak
B) Mıknatısı Y telinden uzaklaştırmak
C) Y telini olduğu yerde ok yönünde çevirmek
D) Y telini mıknatısa yaklaştırmak
E) Y telini masaya dik konuma getirmek

7C 8E

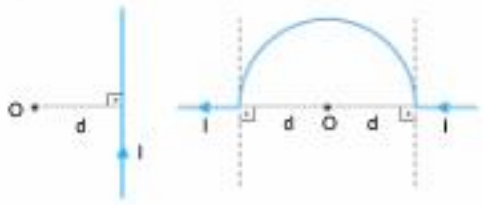
1. İletken bir tel, halka şeklinde 5 kez sarılmış olup içinden i akımı, şekildeki yönde geçirilmiştir.



Halkanın O merkezindeki bileşke manyetik alanın sıfır olması için, X telinden geçirilmesi gereken akımın yönü ve şiddeti hakkında hangisi doğrudur?
($\pi = 3$ alınız.)

A) 1 yönünde 15i
B) 2 yönünde 15i
C) 2 yönünde 5i
D) 1 yönünde 10i
E) 1 yönünde 30i

2. İçinden i akımı geçen Şekil - I'deki sonsuz uzunluktaki iletken, düz bir telin d kadar uzağındaki O noktasına yaptığı manyetik alan şiddeti B'dir.

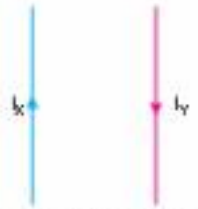


Şekil - I Şekil - II

Tel, Şekil - II'deki gibi yarım çember şeklinde bükülürse, O'daki manyetik alan şiddeti kaç B olur?
($\pi = 3$ alınız.)

A) B B) $\frac{3}{2}$B C) 2B D) $\frac{5}{2}$B E) 3B

3. Birbirine paralel sonsuz uzunluktaki iletken X ve Y tellerinde zıt yönde akımlar geçmektedir.



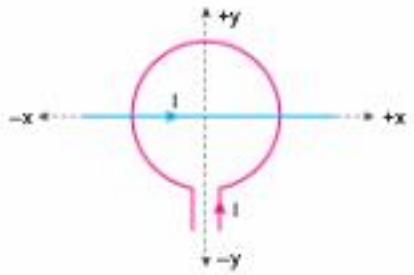
Tellerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetler $\vec{F}_X$ ve $\vec{F}_Y$ olduğuna göre,

I. $\vec{F}_X$ ve $\vec{F}_Y$ nin büyüklükleri eşittir.
II. $\vec{F}_X$ ve $\vec{F}_Y$ nin yönleri aynıdır.
III. i_X ve i_Y akımlarının büyüklükleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Sayfa düzlemine konulmuş halka şeklindeki ilelkenden şekildeki yönde i akımı geçmektedir. İçinden i akımı geçen başka bir düz tel halkaya temas etmeyecek şekilde halkaya yaklaştırılınca, düz tele manyetik bir kuvvet etki ediyor.



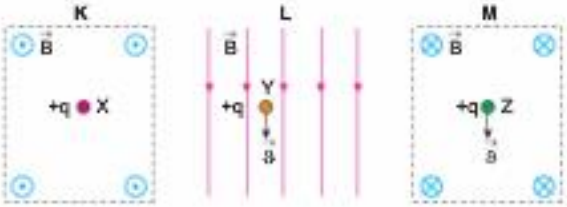
Buna göre, düz tele etki eden kuvvetin yönü nedir?

A) +x yönünde
B) sayfa düzleminden içeri doğru
C) sayfa düzleminden dışarı doğru
D) +y yönünde
E) –y yönünde

1 E 2 B

3 A 4 E

5. Şekildeki K, L, M manyetik alanlarından K'de yüklü bir X cismi serbest bırakılıyor, L ve M'de ise yüklü Y ve Z cisimleri ϑ büyüklüğündeki hızlar ile fırlatılıyor.

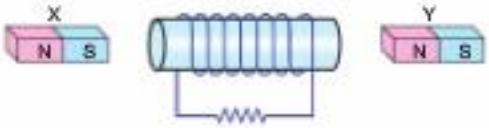


Buna göre, hangi cismin hız büyüklüğü manyetik alan içinde bulunduğu sürece değişmez?
(Yerçekimi kuvvetini ve yerin manyetik alanını önemsemeyiniz.)

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y

D) X, Y ve Z E) Y ve Z

7. Akif, sürtünmesi önemsiz bir düzlemde oluşturduğu deney düzeneğinde iki adet mıknatıs ve yelerince uzun bir elektromıknatıs kullanmıştır. Düzeneğin yandan görünümü şekildeki gibi olup bobin düzlem üzerinde sabitlenmiştir.



Akif X mıknatısını bobine yaklaştırdığında Y mıknatısının bobinden uzaklaştığını gözlüyor.

Buna göre, deney tekrarlandığında Y mıknatısının bobine yaklaşması için,

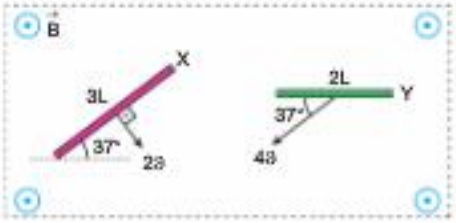
I. X mıknatısını bobinden uzaklaştırma
II. Bobinin sarım yönünü değiştirme
III. X mıknatısının kutuplarını ters çevirme

işlemlerinden hangisi yapılabilir?

A) Yalnız I B) II ya da III C) Yalnız II

D) Yalnız III E) I ya da III

6. Düzgün B manyetik alanı içerisinde şekildeki hızlarla çekilen X ve Y iletken tellerinin uçları arasında ε_X ve ε_Y indüksiyon emkleri oluşmaktadır.

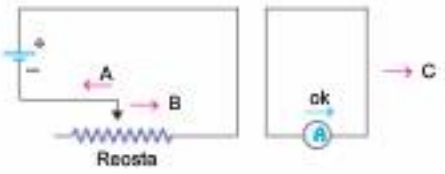


Buna göre, $\frac{\varepsilon_X}{\varepsilon_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,8, cos37° = 0,8)

A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) $\frac{5}{4}$

8. Reosta ve pilin bağlı olduğu bir devrenin yanında, dikdörtgen şeklinde iletken bir çerçeve şekildeki konumda durmaktadır.



Buna göre, çerçevede bulunan ampermetreden ok yönünde akım geçebilmesi için,

I. Reosta kolunu A yönünde çekmek
II. Reosta kolunu B yönünde çekmek
III. Çerçeveyi C yönünde çekmek

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

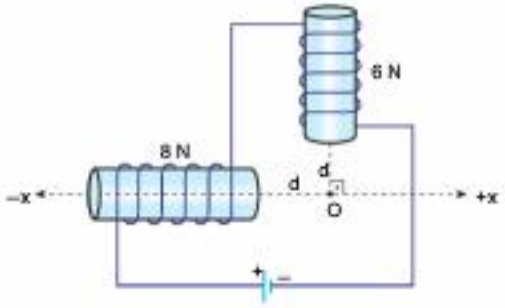
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da III

D) Yalnız III E) II ya da III

5D 6E

7E 8C

1. Birbirine dik konumda yerleştirilmiş bobinler şekildeki gibidir. Bobinlerin sarım uzunlukları eşittir.



Buna göre, bobinlerin O noktasından oluşturdukları bileşke manyetik alanın yönü hangisi gibidir?

A)

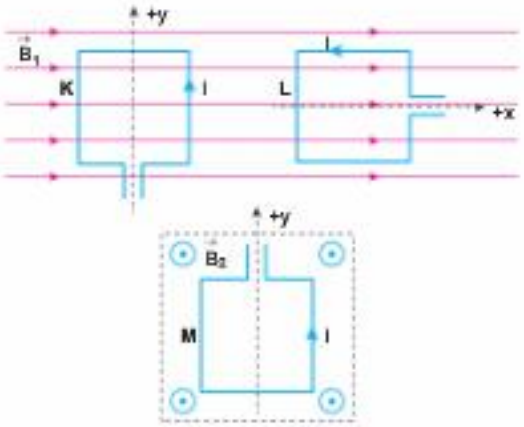
B)

C)

D)

E)

2. B_1 ve B_2 manyetik alanları içerisindeki K, L ve M iletken çerçevelerinden K ve M, y ekseni çevresinde, L ise x ekseni çevresinde dönebilmektedir.

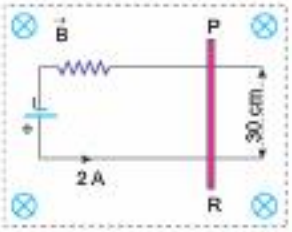


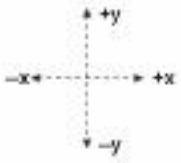
Buna göre, çerçevelerden şekildeki gibi i akımları geçirilirse, hangisi dönmeye başlar?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) L ve M E) K ve M

3. Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanında iletken PR teli, bulunduğu yüzeye sabitlenmiş iletken raylar üzerine şekildeki konumda bırakılıyor. Tel bırakıldığında oluşan devreden 2A akım geçmeye başlıyor.

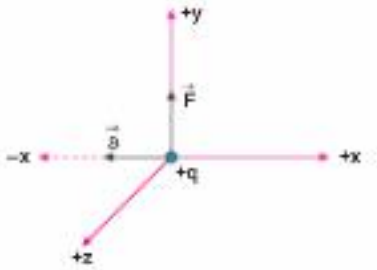




Manyetik alanın şiddeti $5 \cdot 10^{-4}$ T olduğuna göre PR teline etki eden manyetik kuvvetin yönü ve büyüklüğü nedir?

	Yön	Büyüklük (N)
A)	–x	$3 \cdot 10^{-4}$
B)	+x	$6 \cdot 10^{-4}$
C)	–x	$6 \cdot 10^{-4}$
D)	+x	$3 \cdot 10^{-4}$
E)	–x	$10 \cdot 10^{-4}$

4. Düzgün bir manyetik alanın içerisinde manyetik alana dik doğrulluda hareket eden parçacığın hız vektörü ile üzerine etki eden manyetik kuvvet vektörünün yönü şekildeki gibidir.



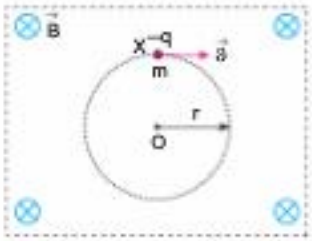
Buna göre, manyetik alanın yönü nedir?

A) +y B) –x C) +x D) +z E) –z

1 B 2 A

3 A 4 D

5. Manyetik alanda bulunan –q yüklü bir X parçacığının izlediği çembersel yörünge şekildeki gibidir.



Kütlesi 2 kat büyük, aynı yük işaretli başka bir Y cismini aynı konumdan fırlattığımızda, yörüngesinin X'inkiyle aynı olması için,

I. Manyetik alan şiddetini artırmak
II. Y'nin yük büyüklüğünü X'inkinden küçük yapmak
III. Manyetik alan şiddetini azaltmak

eylemlerinden hangileri yapılabilir?

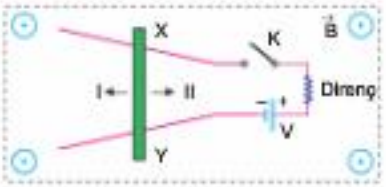
A) Yalnız III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ya da II E) II ya da III

6. Aynı düzlemde bulunan X, Z telleri ve Y iletken halkası şekildeki gibidir. X ve Z tellerinden şekildeki yönde akım geçmektedir.

Y halkasından ok yönünde indüksiyon akım geçmesi için, tellerden hangisi sağ tarafa doğru hareket ettirilebilir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ya da Y
D) X ya da Z E) Yalnız Z

7. Sayfa düzlemine dik ve dışarı doğru olan düzgün bir manyetik alanın içerisindeki iletken rayın üzerinde bulunan iletken XY teli, rayın üzerinde rahatça hareket edebilmektedir.



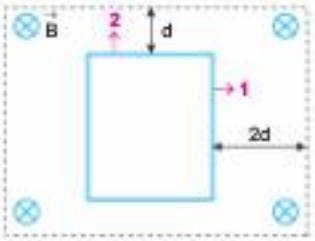
Buna göre; K anahtarı kapatıldığında, XY telinin ray üzerindeki hareketi ile ilgili,

I. I yönünde hareket etmeye başlar
II. II yönünde hareket etmeye başlar
III. Tele etki eden kuvvet sürekli artar

yargılarından hangileri doğrudur? (Rayın ve XY telinin direnci önemsizdir.)

A) Yalnız III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ve III E) II ve III

8. Düzgün bir manyetik alanda bulunan çerçeve şekildeki gibi yatay konumda durmaktadır.



Çerçevede indüksiyon akımı oluşabilmesi için,

I. Çerçeveyi 2d kadar 1 yönünde çekme
II. Çerçeveyi 2d kadar 2 yönünde çekme
III. Çerçeveyi düşey konuma getirme

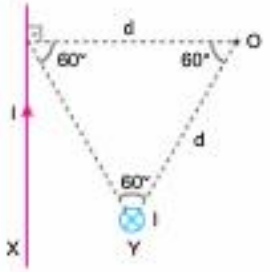
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) II ya da III C) Yalnız II
D) I ya da III E) Yalnız III

5 C 6 D

7 D 8 B

1. Sayfa düzlemindeki X teli ile sayfa düzlemine dik Y telinden geçen akımların şiddetleri şekildeki gibi verilmiştir.



Y telinin O noktasında oluştuğu manyetik alan şiddeti B olduğuna göre, X ve Y tellerinin O noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan şiddeti kaç B'dir?

$(\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60° = \frac{1}{2})$

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) $\sqrt{5}$

2. Şekildeki P alanı, 1, 2, 3, 4 kare bölgelerinden oluşup her bölgede eşit büyüklükte manyetik alan vardır. Manyetik alanların yönleri şekildeki gibi olup, 1 bölgesine dik olarak giren +q yüklü bir cisim, 4 bölgesinden P alanını terketmektedir.

Cismin P alanını 1 bölgesinden terkedebilmesi için,

I. 1 bölgesindeki manyetik alanın yönünü tersine çevirme

II. 3 bölgesindeki manyetik alanın yönünü tersine çevirme

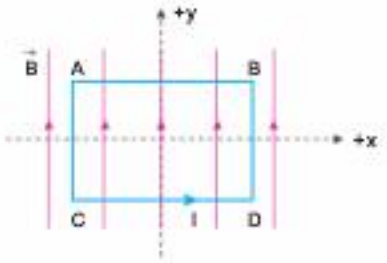
III. 4 bölgesindeki manyetik alanın yönünü tersine çevirme

işlemlerinden hangileri yapılabilir?
(Noktaların aralıkları eşittir.)

A) Yalnız I B) I ya da II C) Yalnız II

D) Yalnız III E) I ya da III

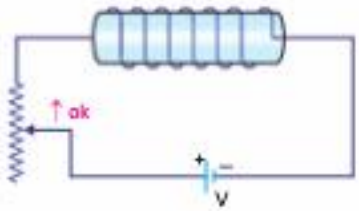
3. Sayfa düzlemine paralel $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan ilelken bir çerçevenin üzerinden şekilde verilen yönde i akımı geçmektedir.



Buna göre, çerçeveye etki eden manyetik kuvvetlerin oluşturduğu torkun yönü hangisidir?

A) +x
B) −x
C) +y
D) −y
E) Sayfa düzleminden dışarı doğru

4. Bir selenoid, reosta ve üreteç ile kurulan elektrik devresi şekildeki gibidir.



Reosta kolu ok yönünde bir miktar çekilirse,

I. Selenoidin merkezindeki manyetik alan şiddeti artar.

II. Selenoidin merkezindeki manyetik alan şiddeti azalır.

III. Devre akımının tersi yönünde bir özindüksiyon akımı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

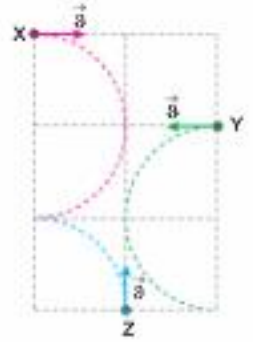
A) Yalnız I B) I ve III C) Yalnız II

D) II ve III E) Yalnız III

1 B 2 E

3 B 4 B

5. Sayfa düzlemine dik düzgün bir manyetik alana dik olarak giren X, Y ve Z yüklü parçacıklarının izlediği yol şekildeki gibidir.



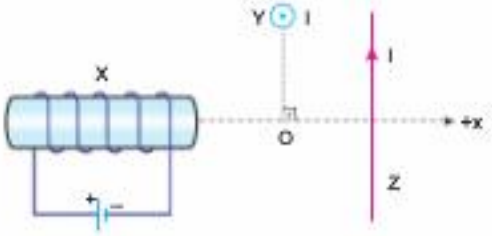
Parçacıklar manyetik alandan dik olarak çıktıklarına göre,

I. X ve Y parçacıklarının yük büyüklükleri eşittir.
II. Manyetik alanın yönü sayfa düzleminden içeridir.
III. Y ve Z parçacıklarının yük işaretleri aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Yerin manyetik alanı önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

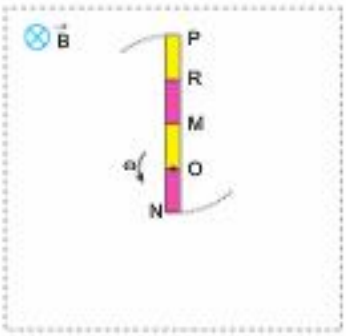
6. Şekilde bir üretece bağlı X bobini, içinden i akımı geçen Y ve Z telleri gösterilmiştir.



Buna göre, X bobini, Y ve Z tellerinden hangilerinin O noktasında oluşturduğu manyetik alanın yönü +x yönündedir?

A) X ve Y B) Y ve Z C) X ve Z
D) Yalnız Z E) Yalnız X

7. Düzgün B manyetik alanı içerisinde, O noktası çevresinde, sabit açısal hızla dönen eşit bölmeli çubuk şekildeki gibidir.



Telin RO noktaları arasındaki indüksiyon emksı 12 volt ise, PN arasındaki indüksiyon emksı kaç volttur?

A) 12 B) 16 C) 24 D) 30 E) 32

8. Düz bir K teli ve dikdörtgen şeklindeki L çerçevesinden elektrik akımları geçmekte olup bu akımların oluşturduğu manyetik kuvvet sebebiyle K teli ve L çerçevesi birbirine yaklaşmaktadır.

Buna göre K telinden ve L çerçevesinin K'ye yakın kenarından geçen akımların yönleri hakkında,

	K'den geçen akımın yönü	L'den geçen akımın yönü
I.	1	1
II.	1	2
III.	2	2

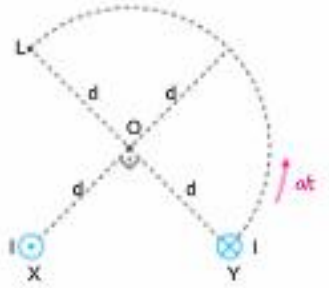
ile verilenlerden hangileri doğru olabilir?

A) I ve III B) Yalnız II C) II ve III
D) Yalnız III E) Yalnız I

5 C 6 A

7 C 8 A

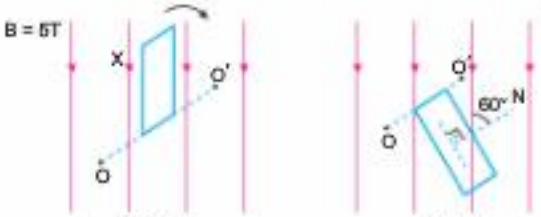
1. Sayfa düzlemine dik X ve Y tellerinin her ikisinden de i akımı geçmektedir. Tellerin O noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan şiddeti B'dir.



Y teli, doğrultusu değiştirilmeden, çembersel yörünge üzerinde ok yönünde hareket ettirilerek L noktasına kadar getirilirse, B'nin değişimi hakkında ne söylenebilir?

A) Azalır
B) Artar
C) Değişmez
D) Önce artar sonra azalır
E) Önce azalır sonra artar

2. 5T büyüklüğündeki düzgün bir manyetik alanda bulunan dikdörtgen X teli Şekil - I'deki konumda iken, manyetik alana dik OO' ekseni çevresinde 0,1 saniyede döndürülerek Şekil - II'deki konuma getiriliyor.

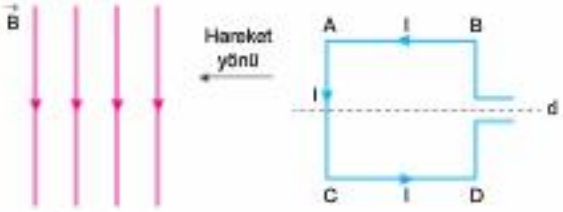


X telinin çerçevelediği yüzeyin alanı 2 m^2 olduğuna göre, telin dönmesi sürecinde oluşan ortalama indüksiyon emk'sının mutlak değeri kaç volttur?

$(\cos 60^\circ = 0{,}5, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$

A) 5 B) 10 C) 25 D) 50 E) 100

3. Mehmet, laboratuvarda yaptığı bir deneyde sayfa düzlemi üzerinde bulunan manyetik alanın içine doğru, içinden akım geçen şekildeki çerçeveyi yavaşça ilerletliğinde çerçevenin d ekseni etrafında dönmeye başladığını gözlemliyor.



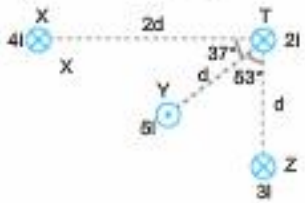
Buna göre, Mehmet'in bu deneyi ile ilgili,

I. Çerçevenin dönmesinin sebebi, çerçeveden manyetik akı geçmesidir.
II. Çerçevenin dönmesinin sebebi, AB ve CD kenarlarına uygulanan manyetik kuvvetlerdir.
III. Manyetik alanın çerçeveye uyguladığı torkun büyüklüğü, çerçeveden geçen akım ile doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

4. Sayfa düzlemine dik ilelken X, Y, Z ve T tellerinden şekildeki yönlerde akımlar geçmektedir.



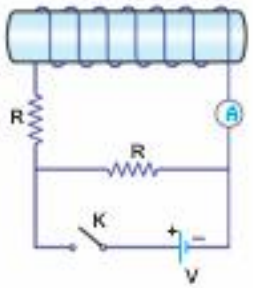
X, Y ve Z telleri sabit olduğuna göre, T teline etki eden bileşke manyetik kuvvetin yönü hangisi gibidir?
$(\sin 37^\circ = 0{,}6, \cos 37^\circ = 0{,}8, \sin 53^\circ = 0{,}8, \cos 53^\circ = 0{,}6)$

A) ← B) ↑ C) ↗ D) ↙ E) →

1 D 2 D

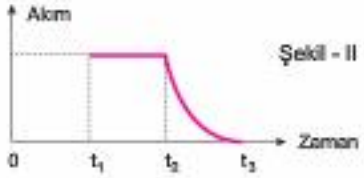
3 D 4 E

5. Fatih, okulda yaptığı bir deneyde, dirençler, demir çekirdekli bir bobin, üreteç ve ampermetre ile Şekil - I'deki düzeneği kuruyor.



Şekil - I

Daha sonra Fatih, belli zaman aralıklarıyla K anahtarını kapalıp açarak ampermetredeki okunan değeri ölçüyor ve bunun grafiğini çiziyor.



Şekil - II

Deney sürecinin t_1 - t_3 zaman diliminin akım - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi olduğuna göre, Fatih'in deney sırasında yaptığı eylemler ve K anahtarının konumu ile ilgili hangisi doğrudur?

A) t_1 - t_2 zaman aralığında K anahtarı açıktır.

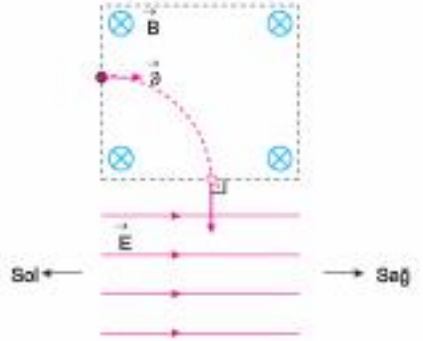
B) t_2 anında Fatih K anahtarını kapatmıştır.

C) t_2 - t_3 zaman aralığında K anahtarı açıktır.

D) t_1 - t_2 zaman aralığında devreden özindüksiyon akımı geçmektedir.

E) t_2 - t_3 zaman aralığında özindüksiyon akımının yönü, üretecin akım yönüne terstir.

6. Sayfa düzlemine dik manyetik alana gönderilen noktasal bir cisim manyetik alanda şekildeki yörüngeyi izleyerek sayfa düzlemine paralel bir elektrik alana giriyor.



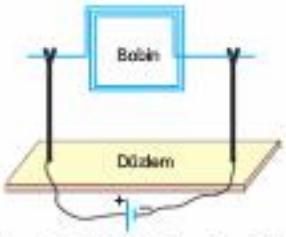
Taneciğin elektrik alanın içerisinde bulunduğu süre içerisinde ona uygulanan elektriksel kuvvetin yönü ve hızının büyüklüğü hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Kuvvetin yönü	Hızının büyüklüğü
A)	Sağ	Azalır
B)	Sol	Artar
C)	Sol	Azalır
D)	Sağ	Artar
E)	Sol	Değişmez

5 C

6 B

1. Tarık bir elektrik motoru yapmak istiyor. Bunun için düzgün ince bir teli bobin haline getirip iletken ayakların üzerine şekildeki gibi yerleştiriliyor. Daha sonra iletken ayaklara üreteç bağlayarak bobinden akım geçmesini sağlıyor.



Tarık, bobinin tam altındaki düzlem üzerine bir mıknatıs koyduğunda, bobin dönmeye başlıyor.

Buna göre Tarık, mıknatısı,

I.

II.

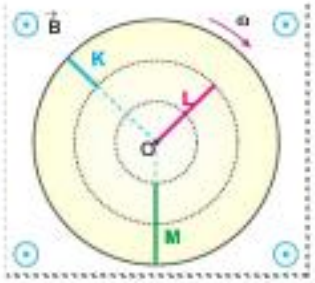
III.

ile verilenlerden hangisi gibi koymuş olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) I ya da III

2. Plastikten yapılmış O noktası etrafında dönebilen bir fırıldağın üzerine K, L ve M iletken telleri şekildeki gibi yapıştırılmıştır. Fırıldak, yatay düzleme dik bir manyetik alanda sabit hızda döndürüldüğünde K, L, M tellerinde emk indükleniyor.



Tellerde oluşan emk'ler sırasıyla ε_K, ε_L, ε_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

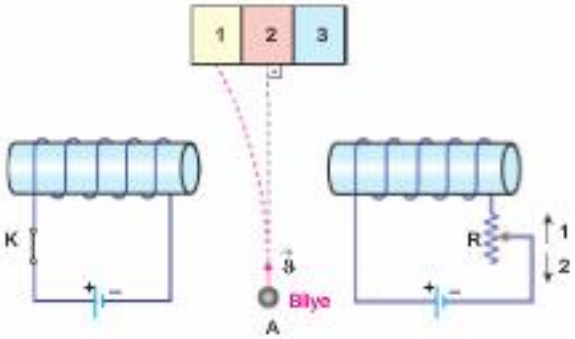
(Çembersel çizgilerin aralıkları eşittir.)

A) $\varepsilon_M > \varepsilon_K > \varepsilon_L$ B) $\varepsilon_M > \varepsilon_L > \varepsilon_K$

C) $\varepsilon_K > \varepsilon_L > \varepsilon_M$ D) $\varepsilon_L = \varepsilon_M > \varepsilon_K$

E) $\varepsilon_K > \varepsilon_L = \varepsilon_M$

3. Ahmet Can, evindeki bir masanın üzerinde bir oyun düzeneği kuruyor. Oyunda, A noktasından gönderilen demir bir bilyenin, bobinlerin manyetik alanlarından etkilenerek 1, 2 ya da 3 nolu kutucuklara girmesi amaçlanıyor. Ahmet Can'ın, ilk denemesinde gönderdiği bilye 1 nolu kuluya giriyor.



Ahmet Can ikinci denemesinde bilyenin 3 nolu kutuya girmesini istediğine göre,

I. K anahtarını açmak
II. Reosta kolunu 1 yönünde çekmek
III. Reosta kolunu 2 yönünde çekmek

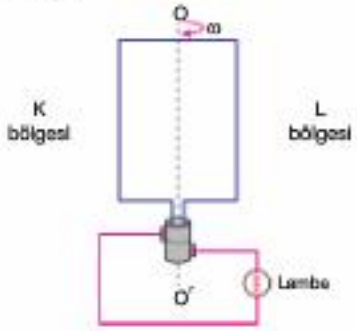
seçeneklerinden hangisini deneyebilir?

A) Yalnız I B) I ya da II C) Yalnız II

D) II ya da III E) Yalnız III

1 E 2 A 3 B

4. Meryem yaptığı bir deneyde şekildeki çerçeveyi OO' ekseninde çevirirken çerçevenin uçlarına bağlı pabuçlardan aldığı indüksiyon akımı ile lambanın ışık vermesini istiyor.



Buna göre Meryem, amacına ulaşabilmesi için çerçevenin yanlarındaki K ve L bölgelerine,

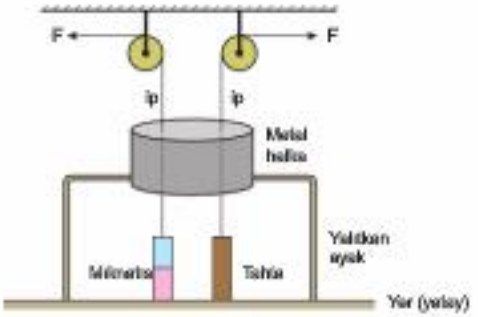
	K	L
I.	Mıknatıs	Mıknatıs
II.	Mıknatıs	Demir
III.	Demir	Demir

ile verilenlerden hangilerini koyabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

D) II ve III E) Yalnız III

5. Kütleleri ve uzunlukları aynı olan bir mıknatıs ile manyetik alan ile etkileşmeyen tahta, F kuvvetleriyle aynı anda çekilmeye başlanıyor. Cisimlerin hareketi sırasında metal halkada bir akım oluşluğu gözleniyor.



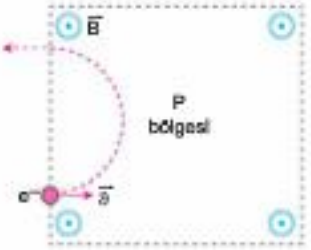
Cisimlerin, ip doğrultusundaki yolunda hareket ederken, halkayı geçtikten hemen sonraki yerden yükseklikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Sürtünmeler ve Yerküre'nin manyetik alanı ihmal edilecektir.)

A) Mıknatısa göre tahta daha yüksekledir.
B) Tahtaya göre mıknatıs daha yüksekledir.
C) Mıknatıs ve tahtanın hacmine göre değişir.
D) Mıknatısın kutuplarının durumuna göre sonuç değişir.
E) Mıknatıs ve tahta aynı yüksekliklerdir.

4 B

5 A

1. Sayfa düzleminde bulunan bir P bölgesine sayfa düzlemine dik $\overline{B}$ manyetik alanı uygulanıyor. Daha sonra bu alana giren bir elektron, şekildeki gibi manyetik alanı terkediyor.



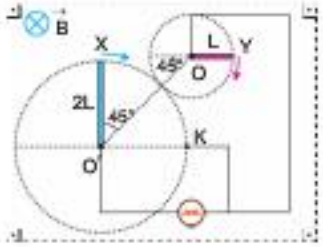
Buna göre, elektronun P bölgesine girdikten sonra çıkamaması için,

I. Elektron manyetik alana girdikten bir süre sonra manyetik alanın şiddetini artırmak
II. Elektron manyetik alana girdikten sonra manyetik alan şiddetini azaltmak
III. Manyetik alanı, elektron P bölgesine girdikten bir süre sonra uygulamak

işlemlerinden hangisi yapılabilir?

A) II ve III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ve III E) Yalnız III

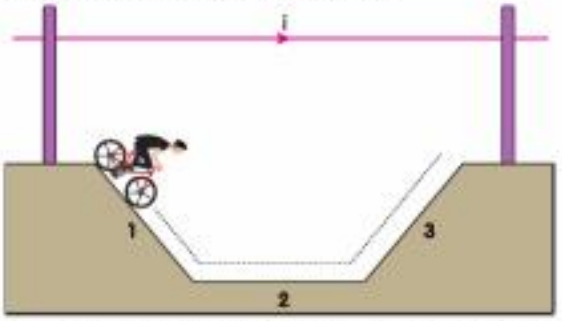
2. Sayfa düzlemine dik B manyetik alanı içerisinde şekildeki gibi birbirine dik doğrultudan ok yönünde hareket başlayan X ve Y iletken çubukları t süre sonra ilk kez aynı doğrulluya geliyor. Bu sırada lambadan i şiddetinde akım geçiyor.



2t anında X çubuğunun ucu K noktasına değdiğine göre, bu anda lambadan geçen akım kaç i'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

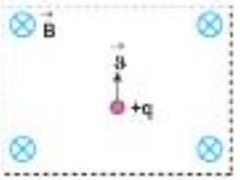
3. İçinden i akım geçen bir telin altında bisikletini süren Sinan, şekildeki direğin yanından harekele başlayıp yolun 1, 2, 3 bölümlerini geçerek karşı direğin yanına geliyor. Bisiklelin jantı melalden yapılmış olup bağlantı çubukları iletken olmayan malzemeden yapılmıştır.



Buna göre, Sinan'ın sürüşü sırasında hangi bölümü geçerken, bisikletin ön tekerleğinin jantında oluşan indüksiyon akımının yönü, tekerleğin dönüş yönü ile aynıdır?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 1, 2 ve 3 E) 1 ve 3

4. Sayfa düzleminden içeriye doğru $\overline{B}$ manyetik alanında çembersel hareket yapan +q yükünün bir anlık konumu ve hız vektörü şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, yükün hareketinden dolayı çembersel yörüngenin merkezinde oluşan manyetik alanın yönü hakkında hangisi doğrudur?

A) $\overline{B}$ manyetik alanı yönündedir.
B) $\overline{B}$ manyetik alanının tersi yönündedir.
C) $\overline{v}$ hız veklörü yönündedir.
D) Saatin dönme yönündedir.
E) Saatin dönme yönünün tersinedir.

1 D 2 D

3 A 4 B

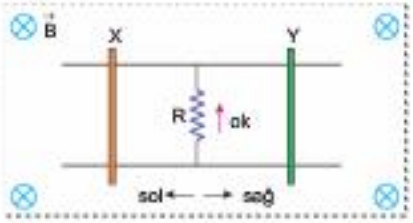
5. Düzgün manyetik alanda, iletken tel ile birbirine bağlanmış dirençler ve ampermetreden oluşan düzenek şekildeki gibidir.

Düzenek ok yönünden çekilerek manyetik alandan tamamen çıkarılıyor.

Buna göre, düzeneğin manyetik alandan çıkarılması sürecinde ampermetreden geçen akımın yönü hakkında hangisi doğrudur?

A) Akım geçmez.
B) Önce 1 yönünde, sonra 2 yönünde geçer.
C) Önce 2 yönünde, sonra 1 yönünde geçer.
D) Sürekli 1 yönünde geçer.
E) Sürekli 2 yönünde geçer.

6. Düzgün ve sayfa düzlemine dik manyetik alan ve iletken raylar üzerinde hareket edebilen X ve Y bakır çubukları şekildeki gibidir.



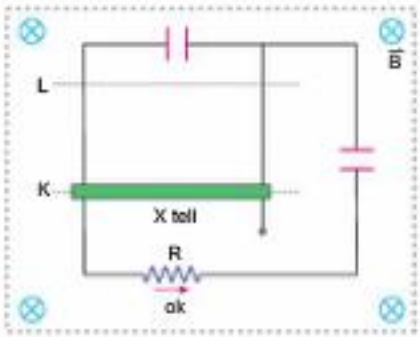
Çubukların ortasında bulunan R direncinden ok yönünde akım geçmesi için,

I. X ve Y'yi sağa doğru hareket ettirme
II. X ve Y'yi sola doğru hareket ettirme
III. Yalnızca X'i sola doğru hareket ettirme

işlemlerinden hangileri yapılabilir?
(Bakır çubukların dirençleri sıfır kabul edilecek.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

7. Özdeş sığaçlar ve R direnci ile kurulan devre şekildeki gibidir.



Şekildeki X teli, devrenin bağlantı tellerine temas etmekle olup, K hizasından L hizasına kadar sabit hızla çekildikten sonra L hizasına geldiği an sistemden kaldırılıyor.

X telinin hareketinin başlangıcında telde kısa süreli bir indüksiyon akımı oluştuğuna göre,

I. Hareket sırasında R direncinden ok yönünde akım geçmiştir.
II. X telinin bağlantı telleri üzerindeki hareketinin sonunda sığaçlarda biriken yükler eşittir.
III. X teli kaldırıldıktan sonra R direncinden okun tersi yönünde akım geçmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız III
D) Yalnız II E) II ve III

ÜçDörtBeş

5 B 6 B 7 A

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Alternatif Akım

- Büyüklüğü ve yönü periyodik olarak sürekli değişen akımdır.
- Santrallerde bulunan jeneratörlerde indüksiyon yoluyla elde edilir.
- Nakledilmesi doğru akıma göre daha kolay ve ekonomik olduğu için günümüzde doğru akıma göre daha çok tercih edilir.

Alternatif Akımın Değerleri:

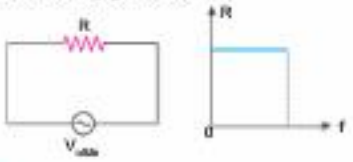
- Bir dirençten alternatif akım geçtiğinde doğru akımda olduğu gibi dirençte ısı enerjisi açığa çıkar. Alternatif akımın etkin değeri, bir dirençte eşit sürede, eşit miktarda ısı enerjisi açığa çıkaran doğru akımın değerine eşittir.

$$i_{etkin} = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}} \qquad V_{etkin} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

- Ampermetrede ve voltmetrede okunan değerler alternatif akımın etkin değerleridir.

Dirençli Devre

Bir direnç doğru akıma ne kadar direnç gösterirse alternatif akıma da o kadar direnç gösterir.

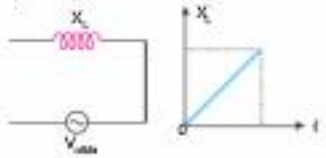


Bobinli Devre

Bobinin, açısal hızı ω olan bir alternatif akıma gösterdiği dirence indüklif reaktans denir. X_L ile gösterilir.

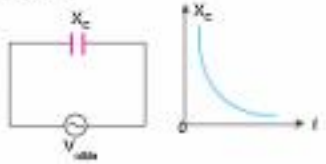
$$X_L = \omega \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

(L: bobinin özindüksiyon katsayısı)
(f: Akım frekansı)



Sığaçlı Devre

Sığacın alternatif akıma gösterdiği dirence kapasitif reaktans denir. X_C ile gösterilir.



$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

(C: sığacın sığası)
(f: akım frekansı)

1. **Alternatif akım ve alternatif akım devreleri ile ilgili,**

I. Alternatif akımın büyüklüğü sabittir.
II. Alternatif akım devrelerinde akımın frekansı artarsa devrenin ohmik direnci değişmez.
III. Barajlarda elde edilen alternatif akım, şehirlerdeki ana trafoya iletilirken gerilim yükseltilir, akım düşürülür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Günümüzde alternatif akım doğru akıma göre daha fazla tercih edilmektedir.

Buna göre; bunun nedeni olarak,

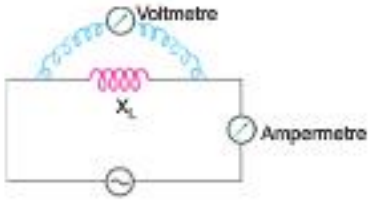
I. Alternatif akımın yönünün sürekli değişmesi
II. Bütün ev aletlerinde kullanılması
III. Üretildiği yerden kullanılacağı yere taşınmasının doğru akıma göre daha kolay olması
IV. Doğru akıma göre daha kolay depo edilmesi

ile verilenlerden hangileri gösterilebilir?

A) Yalnız III B) II ve III C) III ve IV
D) I ve IV E) II, III ve IV

1 D 2 A

3. Ohmik dirençli önemsiz bir bobin alternatif akım kaynağına şekildeki gibi bağlanmıştır. Bu durumda ampermetreden geçen akım 2 amper, voltmetrede okunan değer 100 volttur.



Buna göre; devrenin, etkin akım ve maksimum gerilim değerleri nedir?

	Etkin akım (amper)	Maksimum gerilim (volt)
A)	$\sqrt{2}$	$100\sqrt{2}$
B)	$2\sqrt{2}$	$100\sqrt{2}$
C)	2	$100\sqrt{2}$
D)	2	100
E)	$\sqrt{2}$	100

4. Bobinli bir devreye alternalif gerilim uygulandığında devreden geçen akıma gösterilen indüktif reaktans X_L olmaktadır.

Buna göre; X_L nin artması için,

I. Devreye uygulanan etkin gerilim artırılmalıdır.
II. Bobinin özindüksiyon katsayısı artırılmalıdır.
III. Alternalif akım frekansı azaltılmalıdır.

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5. Bir sığaç alternatif akım kaynağına bağlandığında devreden geçen akıma gösterilen kapasitif reaktans X_C olmaktadır.

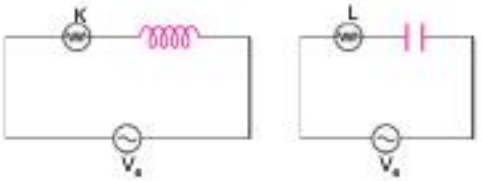
Buna göre; alternatif akımın frekansı artırıldığında X_C nin değişmemesi için,

I. Sığacın levhaları arasındaki uzaklığı artırmak
II. Sığacın levhalarının yüzey alanını artırmak
III. Devrenin etkin gerilimini azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. K ve L lambaları, bobin ve sığaç kullanılarak oluşturulan Şekil - I ve II'deki alternatif akım devreleri etkin gerilimi sabit bir alternatif akım kaynağına bağlanmıştır.



Şekil – I Şekil – II

Buna göre, alternatif akım frekansı artırılırsa K ve L lambalarının parlaklığı için ne söylenebilir?
(Bobinin ohmik direnci önemsizdir.)

	K	L
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Artar

3 C 4 A

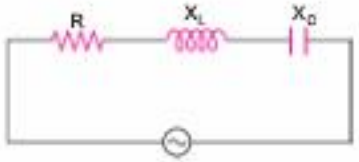
5 A 6 E

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Alternatif Akım Devresinde Rezonans Hali

Bir alternatif akım devresinde bobinin indüktif reaktansı ile sığacın kapasitif reaktansı birbirine eşit ise o devre rezonans halindedir.



$$X_L = X_C$$

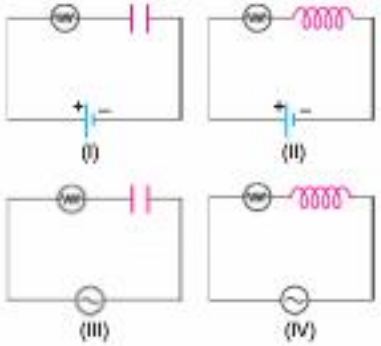
$$\omega \cdot L = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

$$2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$ 'dir. Burada f, alternatif akımın rezonans frekansıdır.

Doğru Akım ile Alternatif Akım Arasındaki Benzerlikler ve Farklılıklar

- Doğru akımın büyüklüğü ve yönü değişmezken alternatif akımın büyüklüğü ve yönü zamanla değişir.
- Pil, akü, dinamo doğru akım kaynağı iken, jeneratör alternatif akım kaynağıdır.
- Doğru akımla elektroliz yapılır. Alternatif akımla elektroliz yapılamaz.
- Lamba ve bobin hem doğru akım hem de alternatif akıma karşı direnç gösterir.



II, III ve IV numaralı devrelerde lambalar ışık verebilir.

I numaralı devrede lamba ışık vermez. (Kondansatörün devreye ilk bağlandığı an hariç)

1. Kapasitif reaktans indüktif reaktans ve ohmik direncin seri bağlı olduğu bir devreye alternatif gerilim uygulanmaktadır.

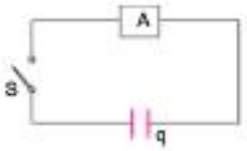
Bu devrede kapasitif ve indüktif reaktans değerleri eşit olduğuna göre,

I. Devre rezonans halindedir.
II. Devredeki akım maksimum değerindedir.
III. Akımın frekansı artırılırsa, devrenin etkin akımı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Yüklü bir sığa ve bir A devre elemanı ile oluşturulan devre şekildeki gibidir.



S anahtarı kapatıldığında devrede salınım hareketi yapacak şekilde bir akım oluştuğuna göre, A devre elemanı,

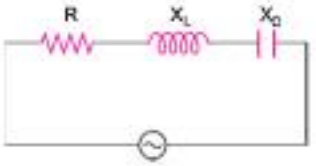
I. sığaç
II. bobin
III. direnç

ile verilenlerden hangisi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1 B 2 B

3. Direnç, bobin ve sığaç ile oluşturulan şekildeki alternatif akım devresinde bobinin indüktif reaktansı, sığacın kapasitif reaktansından büyüktür.



Buna göre, devrenin rezonans haline gelmesi için,

I. Bobinin özindüksiyon katsayısını azaltma
II. Sığacın sığasını azaltma
III. Alternatif akımın frekansını artırma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. **Alternatif akım ve doğru akım ile ilgili,**

I. Alternatif akım, çift yönlü iken doğru akım tek yönlüdür.
II. Akü, doğru akımla şarj edilebilirken alternatif akımla şarj edilemez.
III. Hem alternatif akım hem de doğru akım bir dirençten geçince elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesine neden olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

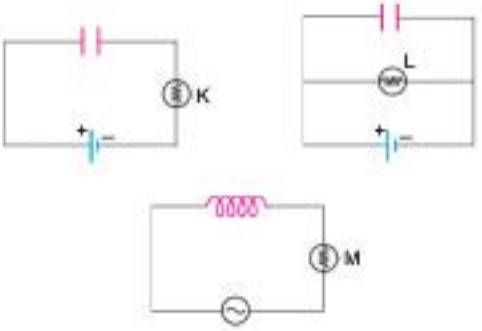
5. Aşağıda bazı cihazlara örnekler verilmiştir.

I. Cep telefonu
II. Kol saati
III. Akkor telli lamba

Buna göre, bu cihazlardan hangileri hem doğru akım hem de alternatif akım kaynakları ile çalıştırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Kondansatör, akım makarası, direnç ve K, L, M lambalarıyla oluşturulmuş devrelere, sürekli doğru ve alternatif gerilim üretebilen kaynaklar şekildeki gibi bağlanıyor.



Buna göre, hangi lambalar sürekli ışık verir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) L ve M
D) Yalnız M E) K, L ve M

3 B 4 E

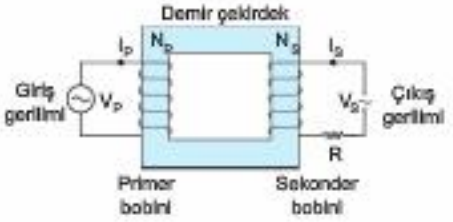
5 B 6 C

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Transformatörler

- Alternatif gerilimi yükselten ya da alçaltan devre elemanıdır.
- İndüksiyon prensibi ile çalışlığı için sadece alternatif akım ile çalışırlar. Doğru akımla çalışmazlar.
- Telefon, şarj cihazı, bilgisayar adaptörü ve birçok elektrikli küçük ev alletlerinde gerilimi düşürmek için kullanılırlar.



- Sarım sayısı N_p olan primer bobine V_p alternatif gerilimi uygulandığında sarım sayısı N_s olan sekonder bobininin uçlarında V_s alternatif gerilimi oluşur. Bu değerler arasındaki ilişki;

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$$ 'dir.

- Transformatörler yükseltici transformatörler ve alçaltıcı transformatörler olmak üzere ikiye ayrılır.

  Yükseltici transformatörler'de

  $N_s > N_p$ ve $V_s > V_p$ dir.

  Alçaltıcı transformatörler'de

  $N_p > N_s$ ve $V_p > V_s$ dir.

- İdeal transformatörlerde enerji ve güç kaybı yoktur. Verim %100'dür. Primer bobinden çekilen güç, sekonder bobinden çekilen güce eşittir.

  $P_{primer} = P_{sekonder}$

  $V_p \cdot i_p = V_s \cdot i_s$

- Amaç dışı ısıya dönüşen enerjinin olduğu transformatörlerde (ideal olmayan transformatör) primer bobinden çekilen güç, sekonder bobinden çekilen güçten büyüktür.

  $P_{primer} > P_{sekonder}$

  $V_p \cdot i_p > V_s \cdot i_s$

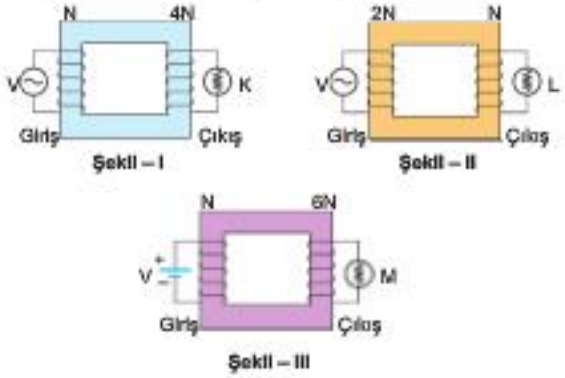
1. **İdeal ve yükseltici bir transformatörün sekonder (çıkış) bobinine ait;**

I. gerilim
II. güç
III. akım
IV. sarım sayısı

ile verilenlerden hangilerinin değeri primer (giriş) bobininkine göre daha büyüktür?

A) I, II ve IV B) I ve IV C) I, III ve IV
D) II ve III E) I, II, III ve IV

2. Şekil - I, II ve III'teki ideal transformatörlerin çıkış uçlarına özdeş K, L ve M lambaları şekildeki gibi bağlanmıştır.



Şekil - I ve II'deki transformatörlerin giriş ucuna V alternatif gerilimi, Şekil - III'deki transformatörün giriş ucuna ise V doğru akım gerilimi uygulandığına göre, K, L, M lambaları ile ilgili

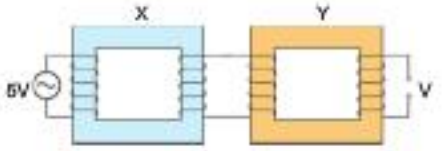
I. K lambasının ışık şiddeti, L lambasınınkinden büyüktür.
II. K lambasının ışık şiddeti, M lambasınınkinden küçüktür.
III. L lambasının ışık şiddeti, M lambasınınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(N: Sarım sayısı. Bobinlerin sarım sayıları şekillerde verildiği gibidir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 B 2 D

3. Şekildeki transformatör sisteminde X transformatörünün primer bobinine 5V gerilim uygulandığında Y transformatörünün sekonder bobininden V gerilimi elde ediliyor.



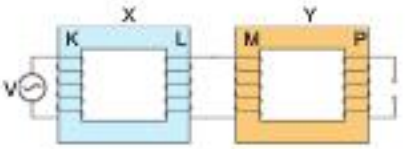
Buna göre, bu transformatörlerin türleri için,

	X	Y
I.	Alçaltıcı	Yükseltici
II.	Alçaltıcı	Alçaltıcı
III.	Yükseltici	Yükseltici

ile verilenlerden hangileri doğru olabilir?
(Şekildeki sarımlar gerçek değerini göstermemektedir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

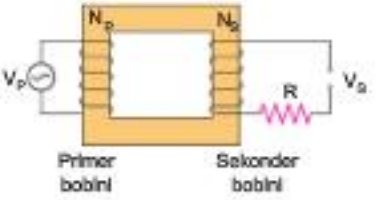
4. Şekildeki gibi bağlanmış X ve Y transformatörleri K, L, M, P bobinlerinden oluşmuştur. K bobinine V alternatif gerilimi uygulandığında bobinlerde sırasıyla V_L, V_M, V_P gerilimleri ölçülüyor.



Buna göre, yalnız M bobininin sarım sayısı değiştirildiğinde V_L, V_M, V_P gerilimlerinden hangilerinin değeri değişir?

A) Yalnız V_L B) Yalnız V_M C) Yalnız V_P
D) V_L ve V_M E) V_M ve V_P

5. Alternatif akım kaynağına bağlı şekildeki transformatörde sekonder bobinin ucundan elde edilen gerilim artmasını isteniyor.



Buna göre, istenilen amaca ulaşmak için,

N_p : primer bobinin sarım sayısı

N_s : sekonder bobinin sarım sayısı

V_p : primer bobinin uçlarındaki gerilim

R : sekonder bobinine bağlı direnç

niceliklerinden hangileri tek başına artırabilir?

A) N_p ve V_p B) N_p, N_s ve V_p C) N_s ve R
D) N_s, N_p ve R E) N_s ve V_p

6. **Bir transformatör ile ilgili,**

I. İdeal olmayan bir transformatörde giriş ucunun gücü, çıkış ucunun gücünden küçüktür.
II. Transformatörler doğru akımla çalışmaz.
III. Bir transformatör elektromanyetik indüksiyon ilkesine göre çalışır.
IV. Şehir şebekesinden gelen gerilimle beslenen bir evin mutfağında kullanılan led lambaların çalışması için alçaltıcı transformatöre ihtiyaç duyulur.

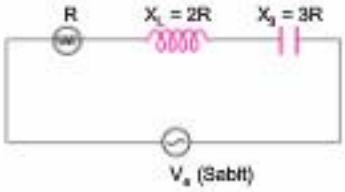
yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) II ve III

3 B 4 C

5 E 6 D

1. Saf dirençli R olan lamba, indüktif reaktansı 2R olan bobin ve kapasitif reaktansı 3R olan sığaçtan oluşan alternatif akım devresi şekildeki gibidir.



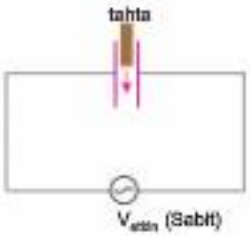
Buna göre; lambanın parlaklığının maksimum olabilmesi için,

I. Alternatif akımın frekansını artırmak
II. Bobinin özindüksiyon katsayısını azaltmak
III. Sığacın kapasitesini artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. İletken plakaları arasında hava bulunan bir sığaç, etkin gerilimi sabit olan alternatif akım kaynağına şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre; sığacın plakaları arasına tahta yerleştirilirse,

I. Devrenin etkin akımı artar.
II. Sığacın uçları arasındaki etkin gerilim değişmez.
III. Sığacın kapasitif reaktansı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Tahtanın yalıtkanlığı havanınkinden büyüktür.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

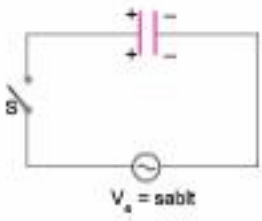
3. Şehir şebekesinden gelen gerilimle beslenen bir evde kullanılan bazı cihazlar aşağıdaki gibidir.

I. Televizyon
II. Dizüstü bilgisayar
III. Buzdolabı
IV. Cep telefonu

Buna göre, bu cihazlardan hangileri dönüştürücü olmadan direk alternatif akımla çalışabilir?

A) Yalnız III B) Yalnız IV C) I ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

4. Boş bir sığaç, etkin gerilimi sabit olan bir alternatif akım kaynağına şekildeki gibi bağlanmıştır. Başlangıçta açık olan S anahtarı kapatıldığında sığaç yüklenmeye başlar ve bir süre sonra maksimum yüke sahip olur. Daha sonra sığaç, tamamen boşalır ve ters yönde tekrar dolmaya başlar. Sığaç üzerinde gerçekleşen bu olaylar bu şekilde devam eder.



Buna göre, sığacın bu davranışına dayanılarak,

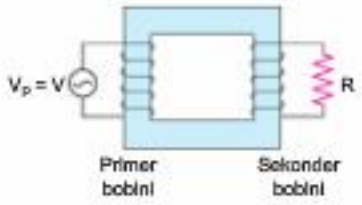
I. Alternatif akım devrelerinde iki yönde sürekli akım geçişi gözlenir.
II. Sığacın uçları arasındaki gerilim sürekli değişir.
III. S anahtarı tekrar açıldığında kondansatör yüklü olarak kalır.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 D 2 E 3 A 4 B

5. Primer bobininin uçlarına sabit V alternatif gerilimi uygulanan ideal bir transformatörün sekonder bobinine bir R direnci şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre, sekonder bobininin sarım sayısı artırılırsa,

I. R direnci üzerinden geçen akım
II. Primer bobininden çekilen güç
III. Sekonder bobininin uçları arası gerilim

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artar?
(Şekildeki sarımlar gerçek değerini göstermemektedir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. **Bilgi:** Geçmiş yıllarda evlerde kullandığımız tüplü televizyonlar, prizden 220 volt gerilim almalarına rağmen televizyon devresinin yaklaşık 25 000 volt gerilim altında çalışan kısımları vardı.

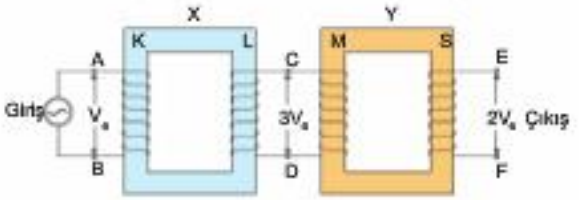
Buna göre, tüplü televizyonlarda bu amaçta kullanılan ideal transformatörün özellikleri ile ilgili,

I. Primer bobinin sarım sayısı, sekonder bobininkine göre daha küçüktür.
II. Yükseltici transformatördür.
III. Sekonder bobindeki akım, primer bobininkine göre daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Şekildeki gibi bağlanmış X, Y transformatörlerinin K, L, M, S uçlarının sarım sayıları sırasıyla N_K, N_L, N_M, N_S dir. X transformatörünün girişine alternatif akımı uygulandığında A - B noktaları arasındaki etkin gerilim V_e, C - D noktaları arasındaki $3V_e$, E - F noktaları arasındaki de $2V_e$ oluyor.



Buna göre,

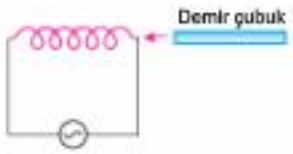
I. $N_L > N_K$
II. $N_L > N_S$
III. $N_S > N_M$

karşılaştırmalarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Bobinlerin sarım sayıları gerçek değeri göstermemektedir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5 E 6 B 7 A

1. **Bilgi:** Ohmik dirençli önemsiz olan bir bobin, alternatif akım kaynağına şekildeki gibi bağlandıktan sonra bobinin içine demir bir çubuk yerleştirildiğinde devrenin etkin akımının azaldığı gözleniyor.



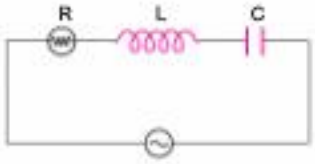
Buna göre; bobin içine demir çubuk yerleştirildiğinde;

I. Bobinin özindüksiyon katsayısı artmıştır.
II. Bobinin indüktif reaktansı artmıştır.
III. Devrenin akım frekansı artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

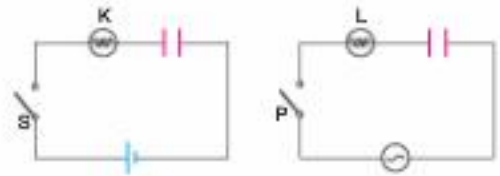
2. Ohmik dirençli R olan bir lamba, ohmik direnci sıfır olan bir bobin ve sığaç etkin gerilimi sabit bir alternatif akım kaynağına şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre, bu devre çalışırken enerji harcayan ve enerji depolayan devre elemanları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Enerji harcayan devre elemanları	Enerji depolayan devre elemanları
A)	Lamba ve bobin	Sığaç
B)	Lamba	Bobin ve sığaç
C)	Bobin ve sığaç	Lamba
D)	Lamba ve sığaç	Bobin
E)	Bobin	Lamba ve sığaç

3. Bir sığaç ve K, L lambaları ile oluşturulan elektrik devresi gerilimi sabit doğru akım ve alternatif akım kaynaklarına Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi bağlanmıştır.



Şekil – I Şekil – II

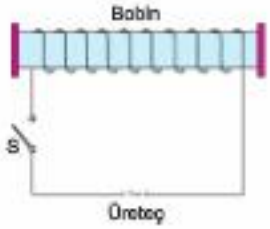
Buna göre, başlangıçta açık olan S ve P anahtarları kapatılırsa,

I. K lambası sürekli ışık verir.
II. L lambası sürekli ışık verir.
III. K lambasının uçları arasındaki gerilim zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Saf dirençli r olan bir bobin, bir alternatif akım kaynağının uçlarına şekildeki gibi bağlanmışlır. Başlangıçta S anahtarı açık durumdadır.



Buna göre,

I. S anahtarı kapatıldığı andan itibaren bobinden geçen akımın yönü sürekli değişir.
II. S anahtarı kapatıldığı andan itibaren üreteçten çekilen akım sürekli artar.
III. S anahtarı kapatıldığı andan itibaren bobinin indüktif reaktansı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 C 2 B

3 E 4 A

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 2

5. Şehir şebekesinden gelen gerilimle beslenen bir evde kullanılan prizlerde 220 V alternatif gerilim vardır.

Buna göre, bu evde, prize takılarak kullanılan şarjlı elektrik süpürgesi ile radyo devre yapısında hangi tür transformatörler kullanılmıştır?

	Elektrikli süpürge	Radyo
A)	Yükseltici	Yükseltici
B)	Yükseltici	Alçaltıcı
C)	Alçaltıcı	Tranformatör kullanılmaz.
D)	Alçaltıcı	Yükseltici
E)	Alçaltıcı	Alçaltıcı

7. Üç öğrencinin alternatif akım devreleri ve transformatörlerle ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

Erhan: Gerilim, hem doğru akım devrelerinde hem de alternatif akım devrelerinde sabit kalır.

Nuray: Transformatörler alternatif akımı doğru akıma çevirme devrelerinde kullanılabilir.

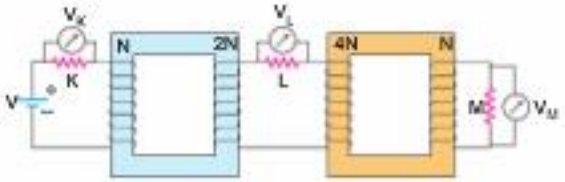
Ecem: İdeal olmayan yükseltici bir transformatörde primer bobinin akımı, sekonder bobininin akımdan büyüktür.

Buna göre, hangi öğrencilerin ifadeleri doğrudur?

A) Yalnız Ecem
B) Erhan ve Nuray
C) Erhan ve Ecem
D) Nuray ve Ecem
E) Erhan, Nuray ve Ecem

ÜçDörtBeş

6. Özdeş K, L, M dirençleri, bobinlerinin sarım sayıları üzerinde yazan transformatör devresine şekildeki gibi bağlanmıştır. Bu durumda lambaların uçlarına bağlanan voltmetrelerde okunan değerler sırasıyla V_K, V_L ve V_M dir.



Buna göre, V_K, V_L, V_M değerleri arasındaki ilişki nedir?

(Şekildeki sarımlar gerçek değerini göstermemektedir.)

A) $V_K > V_L = V_M$
B) $V_L = V_M > V_K$
C) $V_K > V_M > V_L$
D) $V_L > V_K = V_M$
E) $V_L > V_K > V_M$

5E 6A

7D

1. Türkiye ve Jamaika'da kullanılan alternatif akımın gerilim değerleri sırasıyla 220 V ve 110 V olup frekans değerleri ise eşittir.

Buna göre; 110 volt ile çalışan bir mutfak robotu Jamaika'dan Türkiye'ye getirilirse,

I. Çalışması için değişlirme oranı $\frac{N_S}{N_P} = \frac{1}{2}$ olan bir transformatör kullanılmalıdır.

II. Çalışması için doğru akım kaynağı kullanılmalıdır.

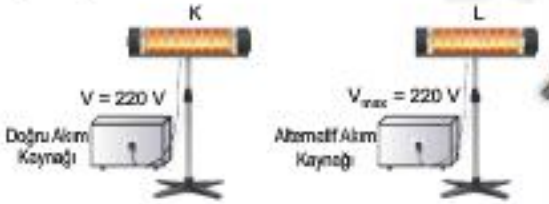
III. Çalışması için dönüştürme oranı $\frac{N_S}{N_P} = 2$ olan bir transformatör kullanılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

2. Özdeş K ve L elektrikli sobaları, gerilimi 220 V olan bir doğru akım kaynağına ve maksimum gerilimi 220 V olan bir alternatif akım kaynağına Şekil - I ve II'deki gibi bağlanmıştır.



Şekil – I Şekil – II

Buna göre,

I. K sobasının üzerinden geçen akımın değeri L sobasından geçen akımın etkin değerine eşittir.

II. K sobasından çekilen güç, L sobasınınkinden büyüktür.

III. K sobasına uygulanan gerilim, L sobasına uygulananınkinden daima büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) Yalnız II

3. Günlük hayatta kullanılan bazı cihazlar aşağıdaki gibi verilmiştir.

I. Otomobil farları

II. Radyo alıcıları

III. Çamaşır makinesi

Buna göre, verilen bu cihazlardan hangileri doğru akımla çalışır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. **Bilgi:** Radyo alıcıları, rezonans mantığına göre çalışan sistemlerdir. Bobin ve sığaçlan oluşan bir alıcı devrede, kapasitif reaktansın değeri değiştirilerek radyonun alıcı frekansı, istenilen kanalın frekansına eşitlenerek rezonans hali oluşturulur.

Özel otomobili ile seyahat etmekte olan Çisem, 98,7 Hz frekansla yayın yapan radyo kanalını dinlerken, radyonun ayar düğmesine basarak 92,5 Hz frekansında yayın yapan radyo kanalını dinlemeye başlıyor.

Buna göre; Çisem, ayar düğmesine basarak,

I. Devrenin saf direncini azaltmıştır.

II. Devredeki sığacın sığasını azaltmıştır.

III. Devredeki sığacın sığasını artırmıştır.

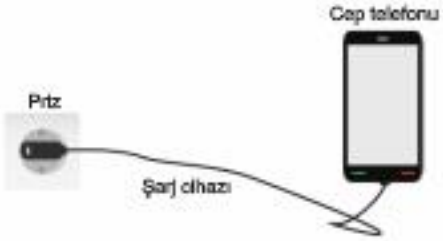
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) Yalnız III

D) Yalnız I E) I ve III

1 A 2 E 3 B 4 C

5. Sena, cep telefonunun bataryasını doldurmak için şekilde gösterildiği gibi şarj cihazı kullanıyor.



Buna göre, şarj cihazı içinde kullanılan ideal transformatör ile ilgili,

I. Primer bobininin sarım sayısı, sekonder bobininin sarım sayısından fazladır.
II. Primer ucundan çekilen güç, sekonder ucundan elde edilen güçten büyüktür.
III. Primer bobinindeki akım, sekonder bobinindeki akımdan küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Şekildeki bilgisayarı şarj etmek için kullanılan adaptörün içinde ideal olmayan transformatör kullanılmıştır.

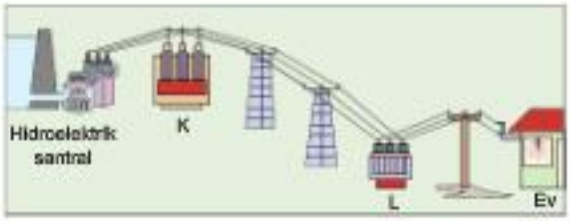
Buna göre, kullanılan transformatör ile ilgili,

I. Alçaltıcı bir transformatördür.
II. Primer ucunun gerilimi, sekonder ucunun geriliminden büyüktür.
III. Üzerinde enerji kaybı yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. Bir öğrenci, hidroelektrik santrallerde üretilen elektriğin evlere ulaştırılma basamaklarını gösteren modellemeyi şekildeki gibi çiziyor.



Buna göre, modellemede K ve L bölgelerine aşağıda verilen transformatör türlerinden hangileri yazılmalıdır?

	K	L
A)	Yükseltici	Alçaltıcı
B)	Alçaltıcı	Yükseltici
C)	Sabit	Alçaltıcı
D)	Yükseltici	Yükseltici
E)	Alçaltıcı	Alçaltıcı

5 C 6 C

7 A

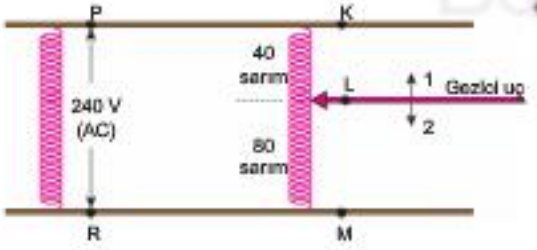
1. **Enerji iletim problemi olmadığı varsayılırsa bir ülkenin başka bir ülke ile elektrik alış verişi yapabilmesi için, ülkelerde kullanılan alternatif akıma ait;**

I. etkin gerilim,
II. etkin akım,
III. frekans

ile verilenlerden hangilerinin değeri kesinlikle eşit olmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

2. **Bilgi:** Şekildeki gibi modellenen bir oto transformatör, sabit bir alternatif gerilimi, gezgin bir uç yardımıyla istenilen değere dönüştürmeye yarar. Oradaki gezgin uç 1 ve 2 yönünde hareket ettirilerek KL ve LM noktası arasından elde edilen gerilimler değiştirilebilir.



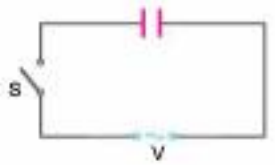
Buna göre, ideal olduğu varsayılan bu oto transformatör ile ilgili,

I. PR noktaları arasından çekilen güç, KL noktaları arasından çekilen güçten büyüktür.
II. Gezici uç 1 yönünde hareket ettirilirse LM noktaları arasındaki potansiyel fark artar.
III. Gezici uç 2 yönünde hareket ettirilirse PR noktaları arasındaki potansiyel fark artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (AC: alternatif akım)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. t = 0 anında yüksüz (boş) olan bir kondansatör etkin gerilimi sabit ve V olan bir alternatif akım kaynağına şekildeki gibi bağlanıyor. Başlangıçta açık olan S anahtarı kapatıldıktan 3t süre sonra kondansatör ilk kez tamamen dolu hâle geliyor.



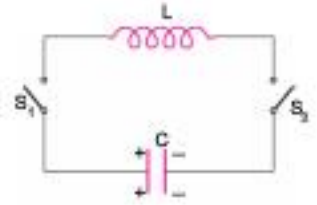
Buna göre,

I. Kondansatörün uçları arasındaki gerilimin t anındaki değeri 2t anındaki değerinden daha küçüktür.
II. t anındaki devre akımı 2t anındaki devre akımından daha büyüktür.
III. 3t anında devreden geçen akım sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Ohmik dirençli önemsiz bir bobin ve sığaçtan oluşturulan şekildeki alternatif akım devresinde S_1 ve S_2 anahtarı başlangıçta açık durumdadır. Anahtarlar kapatıldıktan 2 s sonra ilk kez sığacın yükü sıfır olmaktadır.



Buna göre;

I. 4 s
II. 6 s
III. 8 s

anlarından hangilerinde sığaçta depolanan enerji maksimum değerdedir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 C 2 B 3 E 4 D

ÇEMBERSEL HAREKET

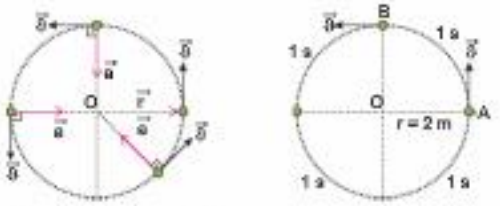
BASİT HARMONİK HAREKET

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Düzgün Çembersel Hareket

r yarıçaplı çembersel yörüngede sabit büyüklükte ϑ hızıyla dönen bir cismin yaptığı harekete düzgün çembersel hareket denir.



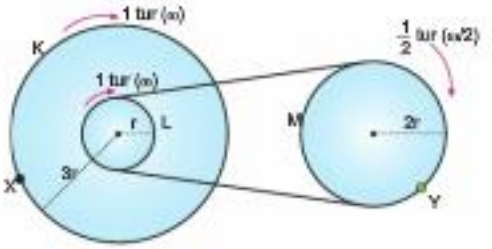
$\vec{r}$ = konum vektörü $\vec{\vartheta}$ = hız vektörü $\vec{a}$ = ivme vektörü

A noktasından B noktasına 1 s'de gelen cisim için,

- Periyot, T = 4 s
- Frekans, $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4}\ s^{-1}$
- Açısal hız, $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 2 \cdot 3 \frac{1}{4} = \frac{3}{2}$ rad/s
- Çizgisel hız, $\vartheta = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = 2 \cdot 3 \cdot 2 \frac{1}{4} = 3$ m/s
- Merkezcil ivme, $a = \frac{\vartheta^2}{r} = \omega^2 \cdot r = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot 2 = \frac{9}{2}$ m/s^2 dir.

Hareket boyunca, çizgisel hız vektörünün yönü yörüngeye teğet, merkezcil ivme vektörünün yönü çemberin merkezine doğru olup büyüklükleri sabittir.

Yarıçapları şekilde verilen K, L ve M kasnakları, kendi merkezleri etrafında dönerken, kasnaklar üzerindeki X ve Y noktalarının açısal hızlarının büyüklüğü, kasnakların tur sayıları ile doğru orantılıdır.



Buna göre, X ve Y noktalarının çizgisel hızlarının büyüklüğü,

$$\vartheta_X = \omega \cdot 3r,\ \vartheta_Y = \frac{\omega}{2} \cdot 2r \text{ dir.}$$

Merkezcil ivmelerinin büyüklüğü,

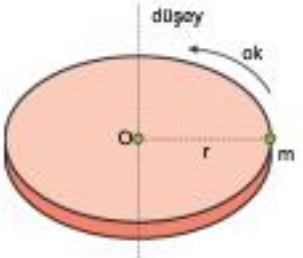
$$a_X = \omega^2 \cdot 3r,\ a_Y = \frac{\omega^2}{4} \cdot 2r \text{ dir.}$$

1. Bir lunaparkta sabit bir eksen etrafında çembersel hareket yapan bir dönme dolap, ayar düğmesine basılıp öncekine göre daha hızlı döndürülüyor.

Buna göre, dönme dolabın, ayar düğmesine basıldıktan sonra yaptığı hareketin periyodu ve açısal hızı, ilk durumuna göre nasıl değişir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

	Periyot	Açısal hız
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda O noktası etrafında yatay düzlemde ok yönünde sabit açısal hızla dönen bir diskin üzerine m kütleli cisim şekildeki gibi yapıştırılmıştır.

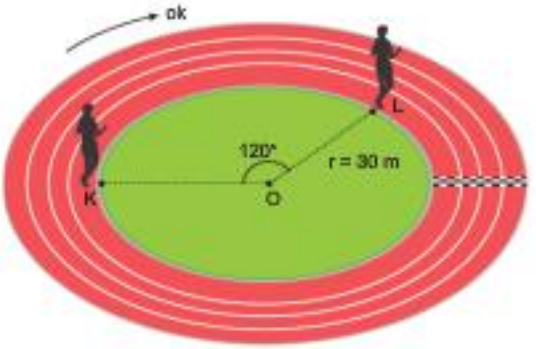


Buna göre, cisim şekildeki konumdan geçerken cisme ait çizgisel hız ve merkezcil ivme vektörlerinin yönleri hangisine benzer şekilde gösterilebilir?

	Çizgisel hız vektörü	Merkezcil ivme vektörü
A)	↑	←
B)	↑	↑
C)	→	→
D)	↑	→
E)	↓	↑

1 B 2 A

3. Ali, merkezi O noktası, yarıçapı 30 m olan şekildeki koşu pistinde ok yönünde sabit hızla koşarak K noktasından L noktasına ilk kez 60 saniyede geliyor.



Buna göre, Ali'nin yaptığı hareketin periyodu ve çizgisel hızının büyüklüğü aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?
($\pi = 3$ alınız.)

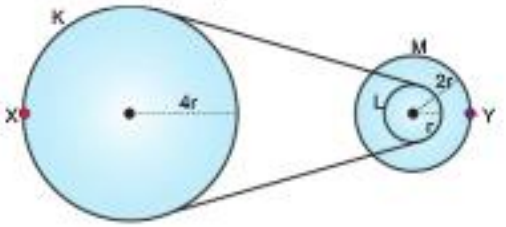
	Periyot (s)	Çizgisel hız (m/s)
A)	360	4
B)	360	2
C)	60	1
D)	180	1
E)	180	4

4. Sabit süratle dönmekle olan bir helikopter pervanesinin yarıçapı 3 m, pervanenin ucundaki bir noktanın çizgisel sürati 90 m/s'dir.

Buna göre, pervanenin frekansı kaç s^{-1} dir?
($\pi = 3$ alınız.)

A) 10 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

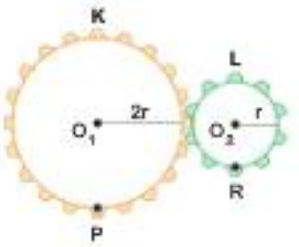
5. Yarıçapları 4r, r ve 2r olan K, L ve M kasnakları merkezleri etrafında düzgün olarak döndürüldüğünde kasnaklar üzerindeki X ve Y noktalarının açısal hızları ω_X ve ω_Y; merkezcil ivmeleri a_X ve a_Y olmaktadır.



Buna göre, $\frac{\omega_X}{\omega_Y}$ ve $\frac{a_X}{a_Y}$ oranı kaçtır?

	$\frac{\omega_X}{\omega_Y}$	$\frac{a_X}{a_Y}$
A)	4	1
B)	1/2	2
C)	4	1/2
D)	1/4	1/8
E)	1	1

6.



Şekildeki sistemde O_1 ve O_2 merkezli K ve L dişli çarkları merkezleri etrafında rahatça dönebilmektedir.

Dişlilerin üzerinde P ve R noktalarının çizgisel hızlarının büyüklüğü ϑ_P ve ϑ_R; açısal hızlarının büyüklüğü ω_P ve ω_R olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta_P = \vartheta_R$, $\omega_R > \omega_P$ B) $\vartheta_P = \vartheta_R$, $\omega_P > \omega_R$

C) $\vartheta_P > \vartheta_R$, $\omega_P = \omega_R$ D) $\vartheta_P > \vartheta_R$, $\omega_R > \omega_P$

E) $\vartheta_R > \vartheta_P$, $\omega_P = \omega_R$

3D 4C

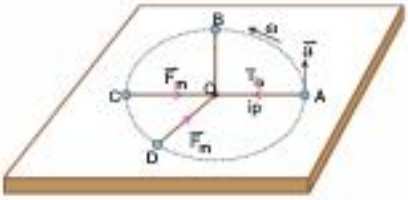
5D 6A

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

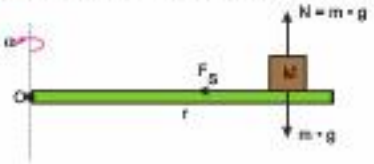
Merkezcil Kuvvet

Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay bir düzlemde bir ipin ucuna bağlanan m kütleli cisme O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yaptırılırsa cismin ağırlığını masanın tepki kuvveti dengeler. Cisme etki eden merkezcil kuvvet hareket boyunca merkeze doğru olup ipte oluşan gerilme kuvveti yörüngenin her noktasında merkezcil kuvvetin büyüklüğüne eşittir.



$$T_{ip} = F_{merkezcil} = m \cdot \omega^2 \cdot r = \frac{m \cdot \vartheta^2}{r}$$

Sürtünmeli yatay bir tabla üzerinde kaymadan dönen bir cisme uygulanan merkezcil kuvvet, sürtünme kuvvetine eşittir.



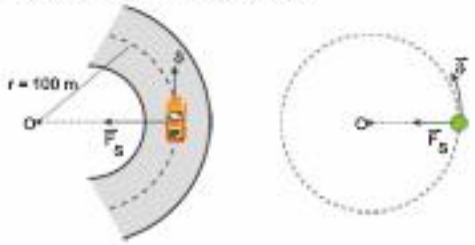
Eğer cisim tabla üzerinde ancak durabiliyorsa;

$$k \cdot m \cdot g = m \cdot \omega^2 \cdot r = \frac{m \cdot \vartheta^2}{r}$$

(ω: Cismin en büyük açısal hızı, ϑ = cismin en büyük çizgisel hızı)

Virajlı Yol

Eğrilik yarıçapı 100 m olan bir yatay virajda araç ile yol arasındaki sürtünme katsayısı 0,4 olsun.



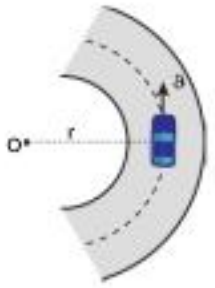
Aracın virajı güvenli bir şekilde dönebilmesi için hızının olabilecek en büyük değerini bulmak için;

$$k \cdot m \cdot g = \frac{m \cdot \vartheta^2}{r} \text{ alınır.}$$

$$\vartheta^2 = k \cdot r \cdot g = 0,4 \cdot 100 \cdot 10 = 400$$

$\vartheta = 20$ m/s bulunur.

1. Kütlesi m olan bir otomobil, eğrilik yarıçapı r olan şekildeki yatay virajı ϑ hızıyla ancak dönebilmektedir.



Buna göre,

I. otomobilin kütlesi,

II. otomobil ile yol arasındaki sürtünme katsayısı,

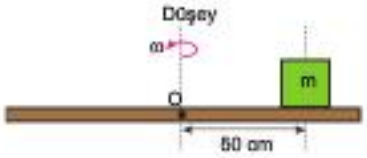
III. yolun eğrilik yarıçapı

niceliklerinden hangileri tek başına azaltılırsa, aynı hız büyüklüğü ile viraja giren otomobil virajı güvenli bir şekilde dönemez?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Şekildeki yatay tabla O noktasından geçen düşey eksen etrafında ω = 4 rad/s açısal hızla dönmektedir.



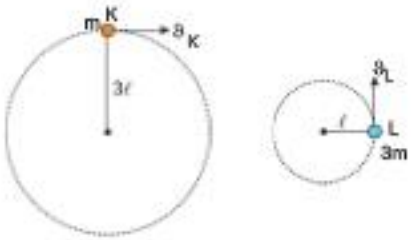
m kütleli cisim tabla üzerinde kaymadan durabildiğine göre, cisim ile tabla arasındaki sürtünme katsayısı en az kaçtır?

(g = 10 m/s² alınız.)

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

1 D 2 E

3. Kütleleri m ve 3m olan K ve L cisimleri, 3ℓ ve ℓ uzunluğundaki iplerin ucuna bağlı olarak yatay düzlemde eşit frekanslarla döndürülmektedir.



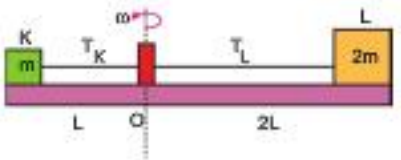
Buna göre, cisimlerin;

I. açısal hız
II. çizgisel hız
III. merkezcil kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklükleri birbirine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Kütlesi m ve 2m olan K ve L cisimleri, sürtünmesiz bir çubuğun dönme eksenine, boyları L ve 2L olan iplerle şekildeki gibi bağlanmıştır. Çubuk düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla dönmeye başlarsa, iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü T_K ve T_L oluyor.



Buna göre, $\frac{T_K}{T_L}$ oranı kaçtır?

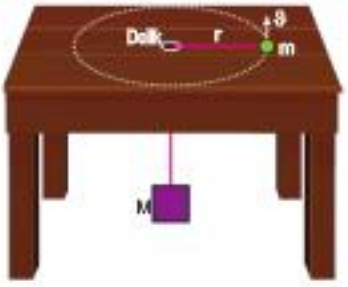
A) 4 B) 2 C) 1 D) 1/2 E) 1/4

5. Özgür, boyu 1 metre olan bir ipin ucuna bağladığı 2 kg kütleli cisme, yatay bir masa düzleminde düzgün çembersel hareket yaptırıyor.

Cismin periyodu 3 s olduğuna göre, ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?
($\pi = 3$ alınız. Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 4 B) 8 C) 9 D) 12 E) 15

6. Sürtünmesi önemsiz bir masanın orlasından delik açılarak ip sarkıtılıyor. İpin uçlarına m ve M kütleli iki cisim bağlanıp, m kütleli cisme düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.



M kütleli cisim dengede kaldığına göre, m kütleli cismin çizgisel hızını veren bağıntı nedir?
(g, yerçekimi ivmesidir.)

A) $\sqrt{\frac{M \cdot g}{m \cdot r}}$ B) $\sqrt{\frac{m}{M \cdot g \cdot r}}$

C) $2\pi\sqrt{\frac{M \cdot g}{m \cdot r}}$ D) $\sqrt{\frac{M \cdot g \cdot r}{m}}$

E) $2\pi\sqrt{\frac{M \cdot g \cdot r}{m}}$

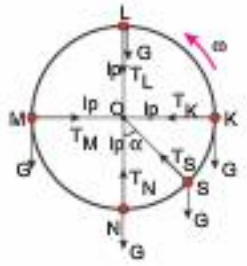
3D 4E 5B 6D

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Düşey Düzlemde Düzgün Çembersel Hareket

Bir ipin ucuna bağlı olarak düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan m kütleli bir cismin, çizgisel hızının ve merkezcil kuvvetinin büyüklüğü hareketi boyunca sabittir. İpte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü ise merkezcil kuvvete ve ağırlığına bağlı olarak değişir.



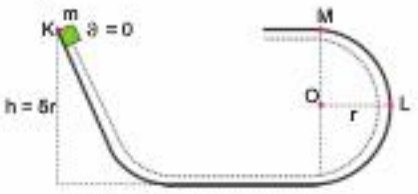
$$F_K = F_L = F_M = F_N = F_S = \frac{m\vartheta^2}{r} \qquad G = mg$$

İpte oluşan gerilme kuvveti,

- Cisim K noktasında iken; $T_K = F_K = \frac{m\vartheta^2}{r}$
- Cisim L noktasında iken; $T_L = F_L - G = \frac{m\vartheta^2}{r} - mg$
- Cisim M noktasında iken; $T_M = F_M = \frac{m\vartheta^2}{r}$
- Cisim N noktasında iken; $T_N = F_N + G = \frac{m\vartheta^2}{r} + mg$
- Cisim S noktasında iken;

$$T_S = F_S + G\cos\alpha = \frac{m\vartheta^2}{r} + mg\cos\alpha$$

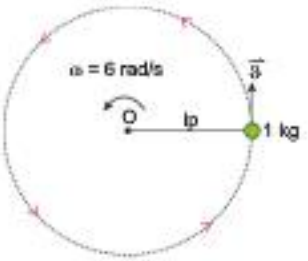
Şekildeki sürtünmesiz rayın K noktasından serbest bırakılan m kütleli bir cismin, M noktasından geçerken raya uyguladığı tepki kuvveti N_M olsun.



$$m \cdot g \cdot 5r = m \cdot g \cdot 2r + \frac{1}{2} \cdot m \cdot \vartheta_M^2 \;,\; \vartheta_M^2 = 6 \cdot g \cdot r$$

$$N_M = \frac{m \cdot \vartheta_M^2}{r} - m \cdot g = \frac{m \cdot 6 \cdot g \cdot r}{r} - m \cdot g = 5 \cdot m \cdot g$$

1. Serkan, 50 cm uzunluğundaki bir ipin ucuna bağladığı 1 kg kütleli cismi, düşey düzlemde 6 rad/s açısal süratle şekildeki gibi döndürüyor.



Buna göre, ipte oluşan gerilme kuvvetinin en küçük ve en büyük değeri kaç N'dur?

(g = 10 m/s² alınız.)

	En küçük değer (N)	En büyük değer (N)
A)	8	30
B)	10	18
C)	10	30
D)	8	28
E)	4	16

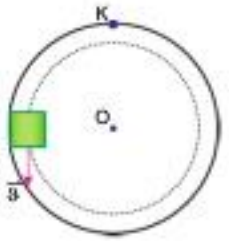
2. Düşey düzlemde düzgün çembersel harekel yapan bir cismin yörüngesi üzerindeki K, L ve M noktalarından geçerken iple oluşan gerilme kuvvetinin büyüklükleri sırasıyla T_K, T_L ve T_M olmaktadır.

Buna göre, ip gerilmelerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $T_K = T_L = T_M$
B) $T_M > T_L > T_K$
C) $T_K > T_L > T_M$
D) $T_L > T_K = T_M$
E) $T_M > T_K > T_L$

1 D 2 E

3. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz rayda çembersel hareket yapmakta olan m kütleli bir cisme rayın en üstündeki K noktasından geçerken rayın uyguladığı tepki kuvveti sıfırdır.



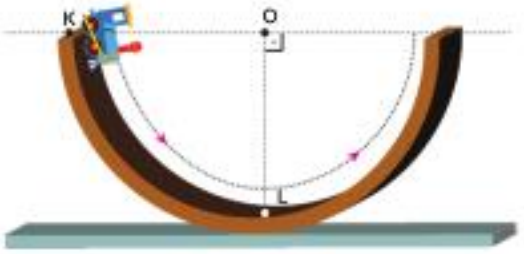
Buna göre, cisim K noktasından geçerken,

I. Merkezcil ivmesi sıfırdır.
II. Çizgisel hızı sıfırdır.
III. Ağırlığı, merkezcil kuvvetin büyüklüğüne eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

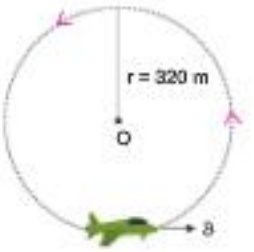
4. Merkezi O noktası olan şekildeki yarım çember biçimindeki rayın K noktasından, m kütleli bir oyuncak tren ilk hızsız bırakılıyor.



Tren, L noktasından geçerken, rayın trene uyguladığı tepki kuvveti aşağıdakilerden hangisine eşittir?
(g: yer çekimi ivmesidir. Oyuncak trenin boyutları ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 4mg B) 3mg C) 2mg
D) $\frac{3mg}{2}$ E) mg

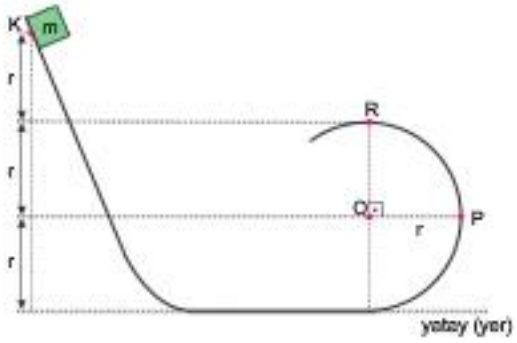
5. Gösteri hareketi yapan bir uçak düşey düzlemde yarıçapı 320 metre olan bir yörüngede düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Yörüngenin en alt noktasından geçerken pilotun oturduğu koltuğa, kendi ağırlığının üç katı kadar etki kuvveti uygulayabilmesi için uçağın hızı kaç m/s olmalıdır?
(Sürtünmeler önemsizdir. g = 10 m/s^2 alınız.)

A) 40 B) 60 C) 80 D) 120 E) 160

6. Kütlesi m olan bir cisim, düşey kesiti şekildeki gibi olan rayın K noktasından serbest bırakılıyor. Cismin P ve R noktalarından geçerken raya uyguladığı etki kuvvetlerinin büyüklüğü N_P ve N_R dir.



Buna göre, $\frac{N_P}{N_R}$ oranı kaçtır?

A) 6 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

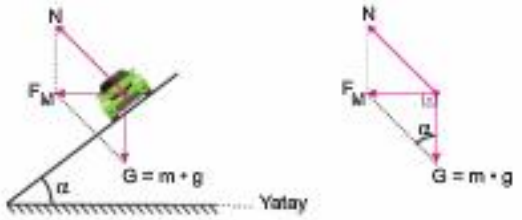
3 B 4 B

5 C 6 B

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Eğimli Viraj:



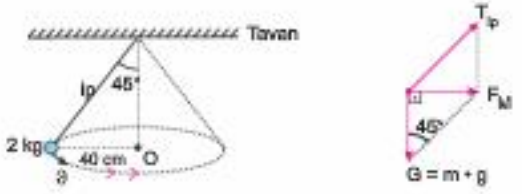
Sürtünmesiz eğimli bir virajda hareket eden bir aracın hızının değeri,

- $\tan\alpha = \frac{F_M}{G} = \frac{\frac{m \cdot \vartheta^2}{r}}{m \cdot g}$ 'den

$\vartheta = \sqrt{\tan\alpha \cdot g \cdot r}$ olarak bulunur.

Konik Sarkaç:

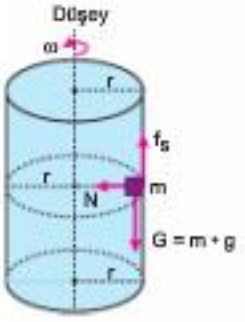
Bir ipin ucuna bağlı 2 kg kütleli bir cisim şekildeki gibi düzgün çembersel hareket yapıyor. Cismin hızını bulalım.



- $\tan\alpha = \frac{\frac{m \cdot \vartheta^2}{r}}{m \cdot g}$, $\tan 45° = \frac{\frac{\vartheta^2}{0,4}}{10}$, $1 = \frac{\vartheta^2}{4}$

$\vartheta = 2$ m/s olarak bulunur.

Dönen Silindir İçindeki Cisim:



Cismin, dönen bir silindir içinde düşmeden durabilmesi için, ağırlığının sürtünme kuvvetinden büyük olmaması gerekir.

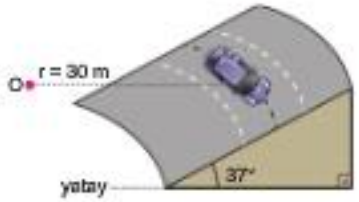
Silindirin en küçük açısal hızının değeri şu eşitlik durumundan bulunabilir.

$f_s = k \cdot N = k \cdot F_M = k \cdot m \cdot \omega^2 \cdot r = G$

$k \cdot m \cdot \omega^2 \cdot r = m \cdot g$

$\omega = \sqrt{\frac{g}{r.k}}$

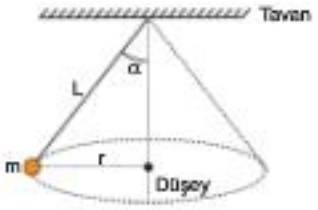
1. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz eğimli virajın yarıçapı 30 metredir.



O noktası, çembersel yörüngenin merkezi olduğuna göre, aracın hızı kaç m/s'dir?
($g = 10$ m/s^2, $\cos 37° = 0,8$, $\sin 37° = 0,6$)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda uzunluğu L olan bir ipin ucuna kütlesi m olan bir cisim bağlanarak şekildeki gibi konik sarkaç oluşturuluyor. Daha sonra cisme ϑ çizgisel hızıyla r yarıçaplı yörüngede düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.



Buna göre, ipin tavanın düşeyi ile yaptığı α açısının artması için,

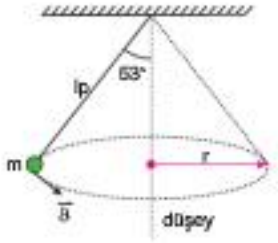
I. m'yi azaltmak
II. L'yi artırmak
III. ϑ'yi artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 C 2 A

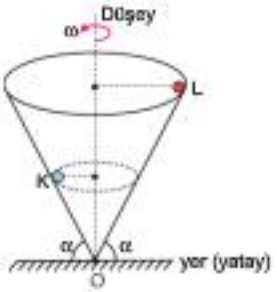
3. Tavana bir iple bağlı m kütleli bir cisme, çizgisel hızı 2 m/s olacak şekilde, düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.



Buna göre, cismin hareket yörüngesinin yarıçapı r kaç metredir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız. $\sin53° = 0,8$; $\cos53° = 0,6$)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

4. Özdeş K ve L cisimleri düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla dönmekte olan bir koninin iç yüzeyine şekildeki gibi yapıştırılmıştır.



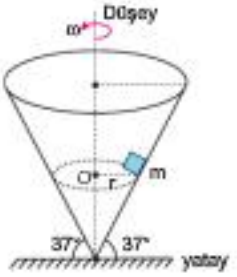
Buna göre, K ve L cisimlerine ait;

I. frekans
II. merkezcil kuvvet
III. yüzeye uyguladıkları tepki kuvveti

niceliklerinden hangilerinin büyüklükleri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

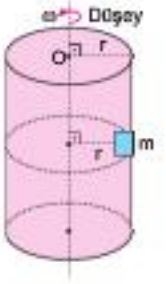
5. Kütlesi m olan bir cisim, sabit ω açısal hızıyla bir koninin iç yüzeyinde düşmeden düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Cismin yaptığı hareketin yörünge yarıçapı r = 30 cm olduğuna göre, cismin açısal hızının büyüklüğü kaç rad/s'dir?
(Sürtünmeler önemsizdir. $g = 10\ m/s^2$. $\sin37° = 0,6$, $\cos37 = 0,8$)

A) 1 B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 5 E) 10

6. Sürtünme katsayısı k olan bir silindir içindeki m kütleli bir cisim, silindir düşey eksen etrafında ω açısal hızıyla döndürüldüğünde, düşmeden ancak dengede kalabiliyor.



Buna göre,

I. silindirin açısal hızı
II. cismin kütlesi
III. ortamın çekim ivmesi

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü arttırılırsa, cisim aynı yörüngede düşmeden hareketine devam edebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3 C 4 A

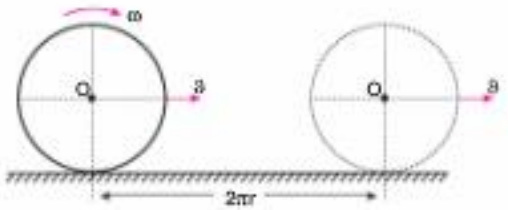
5 D 6 D

5. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Dönerek Öteleme Hareketi

Sürtünmeli yatay düzlemde kaymadan dönerek öteleme hareketi yapan bir cisim, bir tam tur yaptığında kütle merkezinin aldığı yol, çevre uzunluğuna eşittir.

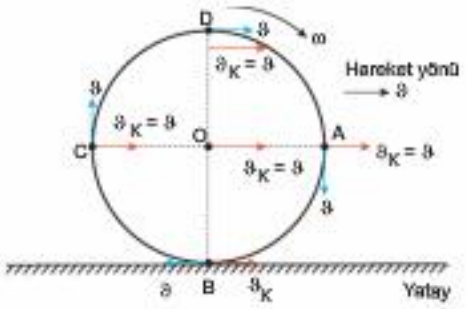


Cismin kütle merkezinin hızı; $\upsilon_K = \frac{2\pi r}{T} = \omega r$

Çizgisel hız; $\upsilon = \frac{2\pi r}{T} = \omega r$

Buna göre, kütle merkezinin hızı, çizgisel hızının büyüklüğüne eşittir. ($\upsilon_K = \upsilon$)

Kütle merkezinin hızı sürekli aynı yöne olmasına rağmen, cisim üzerindeki noktaların çizgisel hızı sürekli değişmektedir.



Buna göre:

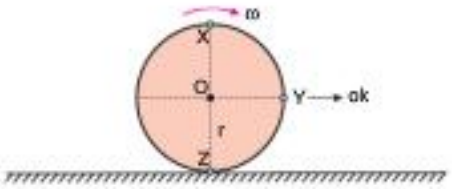
A noktasının yere göre anlık hızı; $\upsilon_A = \sqrt{2}\,\upsilon$

B noktasının yere göre anlık hızı; $\upsilon_B = 0$

C noktasının yere göre anlık hızı; $\upsilon_C = \sqrt{2}\,\upsilon$

D noktasının yere göre anlık hızı; $\upsilon_D = 2\upsilon$ dir.

1. Şekildeki tekerlek ok yönünde ω açısal hızıyla kaymadan dönerek öteleme hareketi yapmaktadır.



Buna göre, tekerlek şekildeki konumdan geçerken,

I. X noktasının yere göre anlık hızının büyüklüğü, Y noktasınınkine göre daha büyüktür.

II. Z noktasının yere göre anlık hızı sıfırdır.

III. Y noktasının yere göre anlık hızı, O noktasınınkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Tekerleğin merkezi O noktasıdır.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Yarıçapı r olan bir tekerlek yatay düzlem üzerinde sabit ω açısal hızıyla kaymadan dönerek öteleme hareketi yapıyor.

Buna göre,

I. Tekerleğin merkezi doğrusal hareket yapmaktadır.

II. Tekerleğin merkezinin yere göre anlık hızı ωr bağlantısıyla hesaplanır.

III. Tekerlek ilerlerken üzerindeki tüm noktaların yerdeğiştirme büyüklükleri her zaman eşittir.

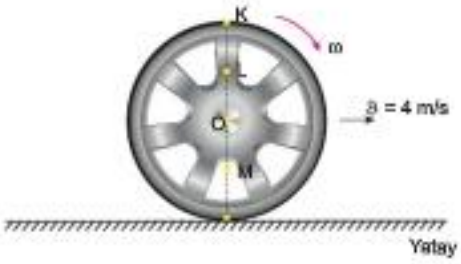
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

1 B 2 C

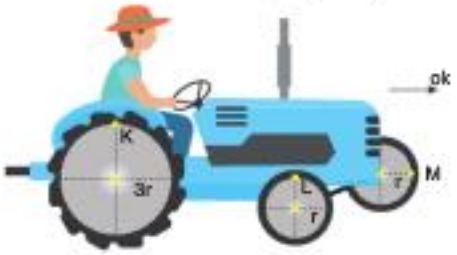
3. Merkezi O noktası, yarıçapı r olan bir tekerlek, yatay bir yolda sabit 4 m/s hızla kaymadan dönerek öteleme hareketi yapmaktadır.



Buna göre, tekerlek şekildeki konumdan geçerken üzerindeki K, L ve M noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklüğü için ne söylenebilir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

	ϑ_K (m/s)	ϑ_L (m/s)	ϑ_M (m/s)
A)	4	4	4
B)	4	3	1
C)	8	8	8
D)	8	6	2
E)	0	3	2

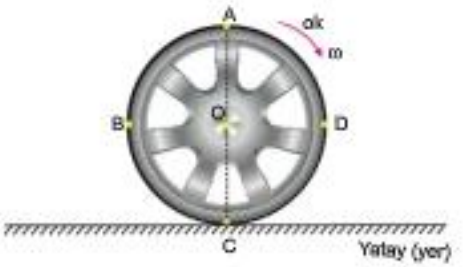
4. Bir traktör yatay bir yolda sabit süratle ok yönünde hareket etmekte iken ön ve arka tekerleği üzerinde bulunan K, L ve M noktalarının traktör şekildeki konumdan geçerken yere göre anlık hızlarının büyüklüğü ϑ_K, ϑ_L ve ϑ_M dir.



Buna göre, ϑ_K, ϑ_L ve ϑ_M nicelikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta_K = \vartheta_L = \vartheta_M$
B) $\vartheta_M > \vartheta_K = \vartheta_L$
C) $\vartheta_K = \vartheta_L > \vartheta_M$
D) $\vartheta_K > \vartheta_L > \vartheta_M$
E) $\vartheta_K > \vartheta_L = \vartheta_M$

5. Merkezi O noktası olan şekildeki tekerlek, ok yönünde sabit ω açısal hızıyla dönerek kaymadan öteleme hareketi yapmaktadır.



Buna göre, tekerlek şekildeki konumdan geçerken,

I. A ve D noktalarının öteleme hızları eşittir.

II. B noktasının öteleme hızı, O noktasının yere göre anlık hızına eşittir.

III. C noktasının yere göre anlık hızı, O noktasınınkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

3D 4C

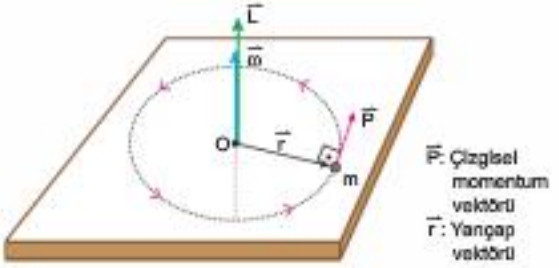
5E

6. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Açısal Momentum

Sabit bir nokta etrafında bir ipin ucuna bağlı m kütleli cisme yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.



Cismin açısal momentumu,

$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$ dir.

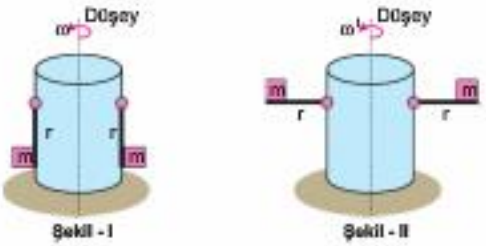
Açısal momentumunun büyüklüğü,

$L = m \cdot \vartheta \cdot r$ bağlantısıyla hesaplanır.

Açısal momentum vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin dört parmağı dönüş yönünü baş parmak ise açısal momentumun yönünü gösterir.

Eylemsizlik Momenti - Dönme Kinetik Enerjisi:

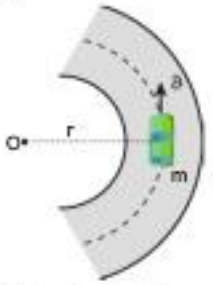
Düşey bir eksen etrafında ω açısal hızıyla dönmekte olan Şekil - I'deki silindir mekanizmasının kapalı olan kolları Şekil - II'deki gibi açılsın.



Buna göre,

- Sisteme dışarıdan etki eden net tork sıfır olduğu için, sistemin açısal momentumu değişmez.
- $I = m \cdot r^2$ den mekanizmanın kolları açıldığı için r artar eylemsizlik momenti I artar.
- $L = I \cdot \omega$'dan eylemsizlik momenti arttığı için silindirin açısal hızı azalır.
- $E_{dönme} = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$ den eylemsizlik momenti artar, açısal hız ise karesinden dolayı daha fazla azalır. Dolayısıyla silindirin dönme kinetik enerjisi azalır.

1. Merkezi O noktası, yarıçapı r olan şekildeki pistte m kütleli bir oyuncak araba, ϑ çizgisel hızı ile düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



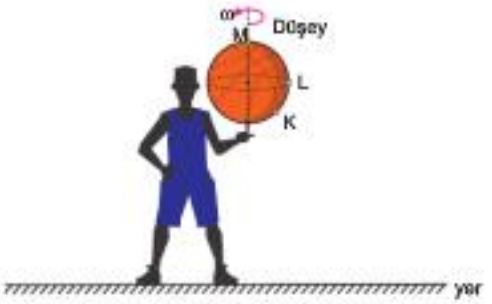
Buna göre, cismin O noktasına göre açısal momentumunun büyüklüğü,

I. r, yarıçap
II. m, kütle
III. ϑ, çizgisel hız

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız III B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Berkay, bir basketbol topunun üzerine özdeş K, L ve M cisimleri yapıştırıp topu parmağı ile şekildeki gibi düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla döndürüyor.

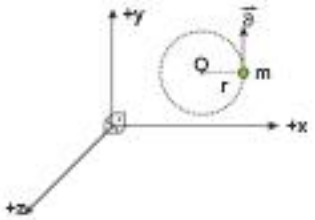


Cisimlerin düşey eksene göre eylemsizlik momentleri I_K, I_L ve I_M olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?

A) $I_K = I_L = I_M$ B) $I_K = I_L > I_M$
C) $I_L > I_K > I_M$ D) $I_L > I_M > I_K$
E) $I_L > I_K = I_M$

1 E 2 C

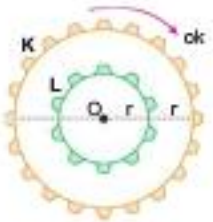
3. Kütlesi m olan bir cisim xy düzleminde şekildeki gibi $\vec{v}$ hızıyla düzgün çembersel harekel yapmaktadır.



Buna göre, cisim, şekildeki konumdan geçerken çizgisel ve açısal momentumunun yönü için ne söylenebilir?

	Çizgisel momentum yönü	Açısal momentum yönü
A)	+y	+z
B)	+y	–z
C)	+z	–x
D)	+z	+y
E)	+x	+z

4. Yarıçapları r ve 2r olan birbirine yapışık K ve L çarkları, O noktasından geçen bir eksen etrafında ok yönünde dönmektedir.



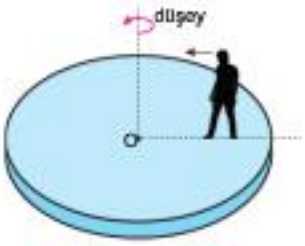
Çarkların, O noktasına göre eylemsizlik momentleri eşit olduğuna göre, K çarkına ait;

I. açısal hız,
II. açısal momentum,
III. dönme kinetik enerjisi

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü L çarkınınkine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5.



Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda disk şeklindeki yatay bir tabla O noktasından geçen düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla dönerken, tabla üzerindeki çocuk dönme eksenine doğru, noktalı çizgi ile gösterilen doğrulluda ilerleyerek bir miktar yaklaşıyor.

Buna göre, çocuk hareket ederken sistemin açısal momentumu (L) ile çocuğun dönme eksenine göre eylemsizlik momenti (I) için ne söylenebilir?

	L	I
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Değişmez
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Değişmez	Azalır
E)	Artar	Artar

6. **Sürtünmesi önemsiz yatay bir düzlemde düzgün çembersel hareket yapan bir cismin;**

I. Çizgisel momentum
II. Merkezcil ivme
III. Açısal momentum

niceliklerinden hangilerinin yönü değişkendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3 A 4 E

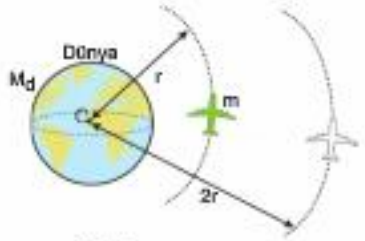
5 D 6 C

7. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Kütle Çekim Kuvveti

Dünya etrafında r yarıçaplı yörüngede düzgün çembersel hareket yapan m kütleli bir uydu, Dünya'dan uzaklaşarak 2r yarıçaplı yörüngede hareketine devam etsin.



Şekil-I

- Dünya'nın, uyduya uyguladığı kütle çekim kuvveti,

$$F = \frac{G \cdot M_d \cdot m}{r^2}$$ ile hesaplanır.

Dünya ile uydu arasındaki uzaklık r iken 2r olduğunda, Dünya ve uydunun birbirine uyguladığı kütle çekim kuvveti 4 kat azalır.

- Uydunun hızının büyüklüğü;

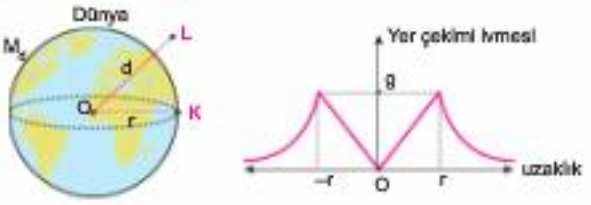
$$\vartheta = \sqrt{\frac{G \cdot M_d}{r}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T} = \omega \cdot r$$, ile hesaplanır.

Dünya ile uydu arasındaki uzaklık r iken 2r olduğunda uydunun çizgisel hızı azalır, dönüş periyodu artar, açısal hızı azalır.

- Dünya ile uydu arasındaki uzaklık r iken 2r olduğunda uydunun kinetik enerjisi ve bağlanma enerjisi azalır, kütle çekim potansiyel enerjisi artar.

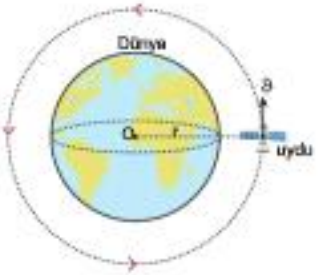
Yer Çekimi İvmesi

Dünyanın merkezinden yüzeyine doğru gidildikçe yer çekimi ivmesi değeri artarken yüzeyden uzaya doğru uzaklaşılıkça yer çekimi ivmesinin değeri azalır.



$g_K = \frac{G \cdot M_d}{r^2}$, $g_L = \frac{G \cdot M_d}{d^2}$ dir.

1. Kütlesi m olan bir uydu, Dünya etrafında r yarıçaplı bir yörüngede şekildeki gibi dolanmaktadır.



Buna göre,

I. Dünya'nın uyduya uyguladığı kütle çekim kuvveti, uydunun Dünya'ya uyguladığı kütle çekim kuvvetinden büyüktür.

II. Yörünge yarıçapı aynı kalmak şartıyla dönüş sırasında uydudan bir parça koparsa Dünya'nın uyduya uyguladığı kütle çekim kuvveti azalır.

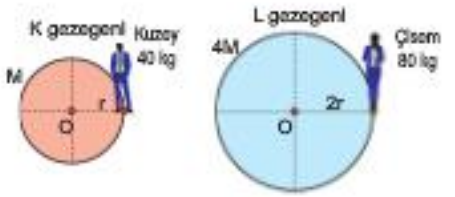
III. Uydu, Dünya'dan uzaklaşarak dönüş hareketine devam ederse ağırlığı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Şekildeki K ve L gezegenlerinin kütleleri sırasıyla M ve 4M yarıçapları r ve 2r'dir. Kütleleri 40 kg ve 80 kg olan Kuzey ve Çisem'in şekildeki konumlarda iken ağırlıkları G_K ve $G_Ç$ dir.



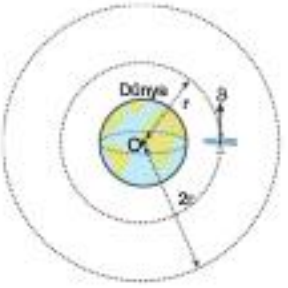
Buna göre, $\frac{G_K}{G_Ç}$ **oranı kaçtır?**

(Gezegenlerin merkezleri O noktası olup, gezegenler küre şeklindedir.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 4

1 D 2 C

3. Dünya etrafında yerleştirilen Turksat 3 - A uydusu şekildeki gibi r yarıçaplı bir yörüngede dolanmaktadır.



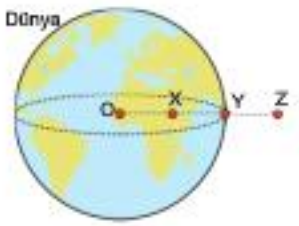
Buna göre, uydu, 2r yarıçaplı yörüngeye geçerse uyduya ait;

I. Bağlanma enerjisi
II. Kinetik enerji
III. Dönme eksenine göre eylemsizlik momenti

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü, ilk durumuna göre artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

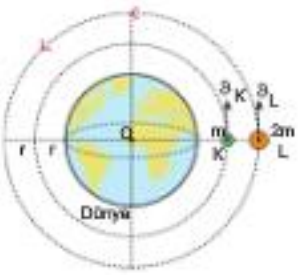
4. Dünya, merkezi O noktası, yarıçapı r ve özkütlesi sabit bir küre olarak kabul edilebilir. Dünyanın X noktasındaki çekim alanın şiddeti g_X, Y noktasındaki g_Y, Z noktasında g_Z kadardır.



Buna göre, g_X, g_Y, g_Z arasındaki ilişki nedir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $g_X > g_Y > g_Z$ B) $g_Y > g_X > g_Z$
C) $g_Z > g_Y > g_X$ D) $g_Y > g_Z > g_X$
E) $g_Y > g_Z = g_X$

5.



Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan K ve L uyduları, Dünya etrafındaki yörüngelerde şekildeki gibi dolanmaktadır.

Buna göre,

I. K uydusunun bulunduğu yerdeki çekim ivmesi, L uydusunun bulunduğu yerdekinden fazladır.
II. L uydusunun Dünya etrafında dolanma hızının büyüklüğü K'ninkinden küçüktür.
III. K uydusunun Dünya etrafında dolanma periyodu, L'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

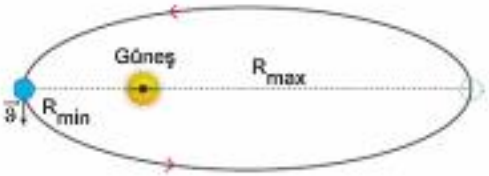
3 C 4 B 5 B

8. BÖLÜM

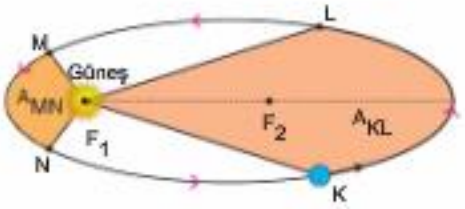
Önce Kanuyu Tanımak Lazım

Kepler Kanunları:

1. Yörüngeler Kanunu: Gezegenler, odakların birinde Güneş olan eliptik yörüngelerde dolanır.



2. Alanlar Kanunu: Bir gezegeni Güneş'e birleştiren yarıçap vektörü eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar. K noktasında bulunan gezegenin K'den L'ye gelme süresi M'den N'ye gelme süresine eşit ise, $A_{KL} = A_{MN}$ dir.



3. Periyotlar Kanunu: Güneş etrafında dolanan tüm gezegenler için,

$$\frac{R_{ort}^{3}}{T^{2}} = \text{sabit 'tir.}$$

$$\text{Burada } R_{ort} = \frac{R_{min} + R_{max}}{2} \text{ dir.}$$

T : Periyot

- Dünya'nın Güneş'e olan ortalama uzaklığı azaldıkça çizgisel hızı ve kinetik enerjisi artar.
- Dünya'nın Güneş'e olan ortalama uzaklığı artıkça, eylemsizlik momenti artar.
- Dünya, Güneş etrafında dönerken açısal momentumu korunur. Yani değişmez.
- Dünya Güneş'e yaklaştıkça, Dünya'nın Güneş'e uyguladığı kütle çekim kuvveti artar.

1. Johannes Kepler; Güneş etrafında dolanan gezegenlerin hareketini üç yasa ile açıklamıştır.

Buna göre; bu yasalarda,

I. Gezegenler, odakların birinde Güneş olan eliptik yörüngelerde hareket eder.

II. Güneş'e yaklaşan bir gezegenin toplam enerjisi artar.

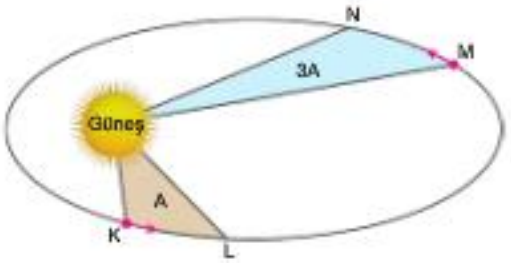
III. Güneş'e olan ortalama uzaklığı büyük olan gezegenlerin dolanım periyodu büyüktür.

ile verilen bilgilerden hangisi yer almaz?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. Güneş etrafında dönen bir gezegenin K'den L'ye ve M'den N'ye gelirken, yarıçap vektörünün taradığı alanlar sırasıyla A ve 3A oluyor.



Buna göre,

I. Gezegen MN arasını KL arasından daha uzun sürede almıştır.

II. Gezegenin hızı M'den N'ye gelirken azalır.

III. Güneşin gezegene uyguladığı kütle çekim kuvveti K'den L'ye gelirken azalır.

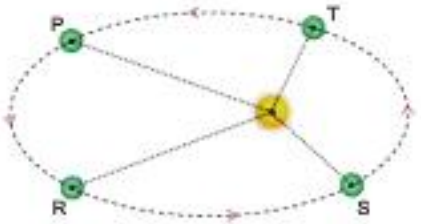
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 C

3. Şekilde, Güneş'in etrafında dolanan bir gezegen görülmektedir. Gezegen iki ayda P'den R'ye, bir ayda S'den T'ye gelmektedir.



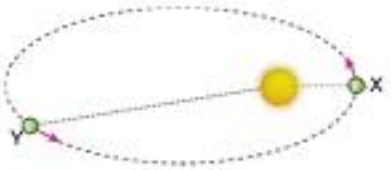
Gezegenin ST arası aldığı yol, PR arasındakine göre daha büyük olduğuna göre,

I. Gezegenin ST arasındaki ortalama sürati, PR arasındakinden büyüktür.
II. ST arasında yarıçap vektörünün taradığı alan, PR arasındakinden küçüktür.
III. Gezegenin izlediği yörünge elipstir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Güneş etrafında eliptik yörüngede dolanan Dünya'nın X ve Y noktalarından geçerken sürati ϑ_X ve ϑ_Y; açısal momentumlarının büyüklüğü L_X ve L_Y dir.



Buna göre, ϑ_X, ϑ_Y ve L_X, L_Y nicelikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta_X > \vartheta_Y$ ve $L_X > L_Y$
B) $\vartheta_X > \vartheta_Y$ ve $L_X = L_Y$
C) $\vartheta_X = \vartheta_Y$ ve $L_X > L_Y$
D) $\vartheta_Y > \vartheta_X$ ve $L_Y > L_X$
E) $\vartheta_Y > \vartheta_X$ ve $L_X = L_Y$

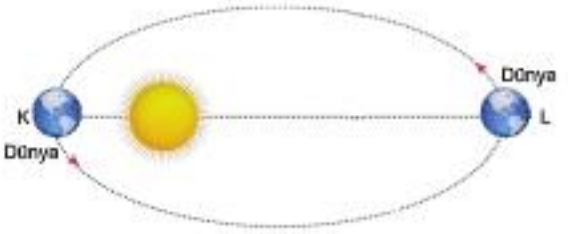
5. Güneş etrafında dolanan bazı gezegenlerin kütle ve yörüngelerinin ortalama yarıçapları aşağıda verilen tablodaki gibidir.

Gezegen	Kütle (kg)	Ortalama Yarıçap (m)
Merkür	$3 \cdot 10^{23}$	$5 \cdot 10^{10}$
Jüpiter	$2 \cdot 10^{27}$	$8 \cdot 10^{11}$
Uranüs	$9 \cdot 10^{25}$	$3 \cdot 10^{12}$

Gezegenlerin periyotları sırasıyla T_M, T_J ve T_U olduğuna göre, bu periyotlar arasındaki ilişki nedir?

A) $T_J > T_U > T_M$ B) $T_M > T_U > T_J$
C) $T_M = T_J = T_U$ D) $T_U > T_J > T_M$
E) $T_M > T_J > T_U$

6. Güneş etrafında dolanmakta olan Dünya'nın, yörüngesi üzerindeki K ve L noktalarından geçerken, dönme eksenine göre eylemsizlik momenti I_K ve I_L; öteleme kinetik enerjisi E_K ve E_L dir.



Buna göre, I_K, I_L ve E_K, E_L nicelikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $I_K = I_L$ ve $E_L > E_K$
B) $I_L > I_K$ ve $E_K > E_L$
C) $I_K > I_L$ ve $E_L > E_K$
D) $I_K = I_L$ ve $E_K > E_L$
E) $I_L > I_K$ ve $E_K = E_L$

3 E 4 B

5 D 6 B

1. **Bilgi:** Bir cismin düzgün çembersel harekel yapabilmesi için cismi merkeze doğru iten bir net kuvvele ihtiyaç vardır. Bu net kuvvelin büyüklüğü,

m: Kütle

ω: Açısal hız

r: Yörünge yarıçapı

olmak üzere,

$$F_{net} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Sürtünmelerin ihmal edildiği bir yatay düzlemde, boyu 50 cm olan bir ipin ucuna bağlı, kütlesi 2 kg olan bir cisme düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.

Cisme etki eden net kuvvetin büyüklüğü 16 N ise, hareketin frekansı kaç s^{-1} dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) $\frac{3}{2}$ B) 1 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{6}$

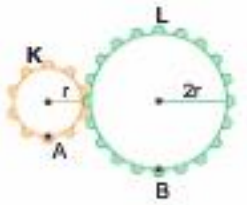
2. **Düzgün çembersel hareket yapan bir cismin merkezcil ivmesi ile ilgili,**

I. Yarıçap vektörüne diktir.
II. Büyüklüğü harekel boyunca değişmez.
III. Skaler bir büyüklüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Yarıçapları 2r ve r olan K ve L çarkları, merkezleri etrafında rahalça dönebilmektedir.



Buna göre,

I. K ve L'nin açısal hızları
II. A ve B noktarının çizgisel hızları
III. A ve B noktalarının merkezcil ivmeleri

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü birbirine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıda düzgün çembersel hareket yapan cisimlere örnekler verilmiştir.

1. örnek: Dünya etrafında dönen Turksat 4A uydusu

2. örnek: Yatay düzlemde hareket eden bir otomobilin önüne gelen bir virajı güvenli bir şekilde dönmesi

Buna göre, bu örneklerde cisimlerin düzgün çembersel hareket yapmasını sağlayan merkezcil kuvvetler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1. Örnek	2. Örnek
A)	Sürtünme	Sürtünme
B)	Kütle çekim	Kütle çekim
C)	Sürtünme	Kütle çekim
D)	Kütle çekim	Sürtünme
E)	Manyetik	Sürtünme

1 C 2 A

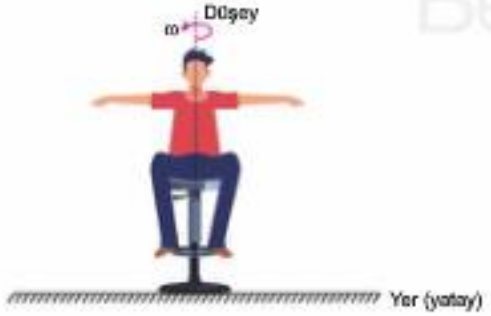
3 B 4 D

5. Eğrilik yarıçapı 10 m olan içi boş bir silindirin iç yüzeyinde motorsikletle gösteri yapan Tamer, gösterisini düşmeden tamamlamak istiyor.

Buna göre, Tamer'in silindirin tepe noktasından en az kaç m/s hızla geçmesi gerekir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız. Motorsiklelin ve Tamer'in boyutları önemsizdir.)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 40

6. Rahatça dönebilen tabure üzerindeki gösterici sabil ω açısal hızıyla dönerken, açık olan ellerini vücuduna birleştirip kapatıyor.



Buna göre, gösterici yaptığı bu hareketle,

I. açısal hız,
II. düşey eksene göre eylemsizlik momenti,
III. düşey eksene göre açısal momentum

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğünü değiştirmiştir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5B 6B

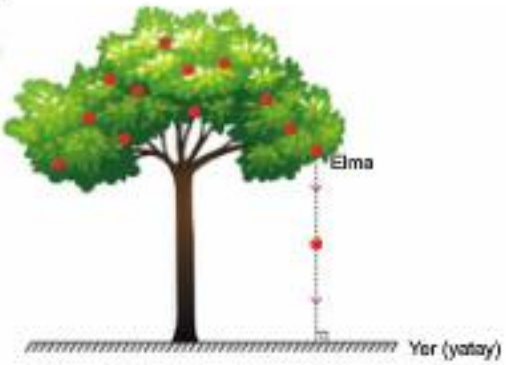
7. **Düzgün çembersel hareket yapan bir cismin, bir periyotluk süre sonunda,**

I. ortalama süral
II. ortalama hız
III. merkezcil ivme

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü sıfırdan farklıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda dalında duran bir elma bir süre sonra dalından koparak şekildeki gibi yere düşmektedir.



Buna göre,

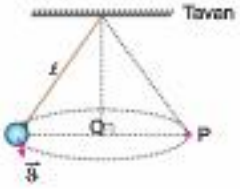
I. Elma yere düşerken Dünya'nın elmaya uyguladığı kuvvetin büyüklüğü, dalında duruyorken uyguladığı kuvvetin büyüklüğünden fazladır.
II. Elma yere düşüp durduğunda, Dünya elmaya kuvvet uygulamaz.
III. Elma yere düşerken Dünya'nın elmaya uyguladığı kuvvetin büyüklüğü, elmanın ağırlığına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Yerin çekim ivmesi sabil kabul edilecek.)

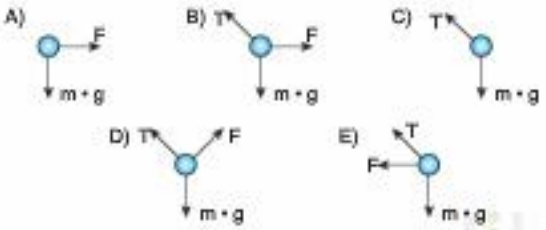
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7D 8C

1. Kütlesi m olan bir cisim, ℓ uzunluğundaki ipin ucunda, yatay düzlemde ϑ hızıyla şekildeki gibi düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Buna göre, P noktasında cisme etki eden kuvvet diyagramı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?
(g: yerçekimi ivmesi, T: ip gerilme kuvveti, F: merkezcil kuvvet)



2. Sürtünmesiz yatay düzlemde bir ipin ucuna bağlı cisim çembersel hareket yapmaktadır.

Buna göre, harekete ait,

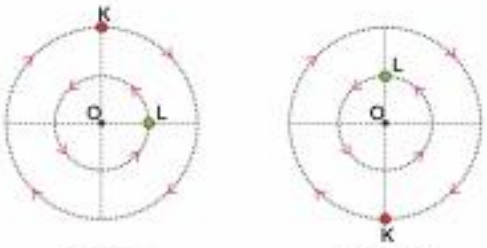
I. merkezcil kuvvet ile merkezcil ivme,
II. çizgisel hız ile açısal hız,
III. merkezcil ivme ile yarıçap

vektör çiftlerinden hangileri, hareket süresince birbirine diktir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 C 2 A

3. Aynı yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yapan K ve L cisimleri Şekil - I'deki konumlarından aynı anda geçiyor.



Şekil - I **Şekil - II**

Cisimler, oklar ile gösterilen yönlerde ilerleyerek bir süre sonra Şekil - II'de verilen konumlardan ilk kez geçtiklerine göre,

I. K cisminin periyodu, L cisminininkinden küçüktür.
II. K cisminin açısal hızının büyüklüğü, L cisminininkinden büyüktür.
III. K cisminin çizgisel hızının büyüklüğü, L cisminininkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Hatasız çalışan bir duvar saatinin saniye kadranının uzunluğu şekilde görüldüğü gibi 5 cm'dir.

Buna göre, saniye kadranının uç noktasının merkezcil ivmesinin büyüklüğü kaç cm/s^2 dir?
($\pi = 3$ alınız.)

A) 0,05 B) 0,75 C) 1 D) 1,25 E) 1,50

3 B 4 A

5. **Bilgi:** Yatay düzlemde hareket eden bir aracın yatay bir virajı güvenli bir şekilde dönebilmesi için, aracın merkezcil kuvvetinin, arabanın tekerlekleri ile yol arasında bulunan sürtünme kuvvetinden büyük olmaması gerekir.

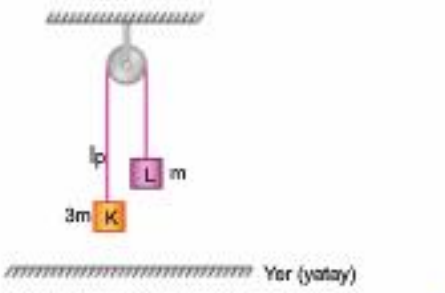
Buna göre, viraja giren bir araç için,

I. Aracın çizgisel hızının artması
II. Yolun sürtünme katsayısının azalması
III. Aracın kütlesinin artması

durumlardan hangisinin tek başına gerçekleşmesi, aracın dışarı doğru savrulmasına neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

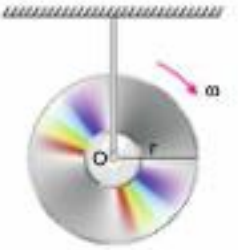
6. Kütleleri 3m ve m olan K ve L cisimleri merkezinden tavana bağlı olan bir makaranın etrafına sarılmış ipin uçlarına bağlanarak şekildeki konumdan serbest bırakılıyor.



Buna göre, K cismi yere çarpana kadar geçen sürede aşağıda verilen durumlardan hangisi gerçekleşmez?
(İp yelerince uzundur.)

A) Makaranın dönme kinetik enerjisi artar.
B) L cisminin mekanik enerjisi artar.
C) Makaranın açısal momentumu değişmez.
D) K cisminin mekanik enerjisi azalır.
E) Makaranın birim zamandaki devir sayısı artar.

7. Düzgün türdeş bir disk, O merkezinden geçen eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla şekildeki gibi ok yönünde döndürülmektedir.



Buna göre, dışarıdan bir kuvvet uygulanarak diskin birim zamandaki devir sayısı artırılırsa, diskin O noktasından geçen eksene göre açısal momentumunun büyüklüğü ve eylemsizlik momenti nasıl değişir?

	Açısal Momentum	Eylemsizlik Momenti
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Azalır

8. **Ay'ın kütlesi şimdikinden daha küçük olsaydı,**

I. Dünya etrafında dolanım frekansı
II. Dünya etrafında dolanım hızı
III. Dünya'nın Ay'a uyguladığı kütle çekim kuvveti

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü şimdikine göre değişirdi?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5 C 6 C

7 B 8 B

1. Düzgün çembersel hareket yapan bir cismin çizgisel hızının büyüklüğü ϑ, açısal hızının büyüklüğü ω olsun.

Buna göre, cismin hareketinin frekansı küçültüldüğünde, ϑ ve ω niceliklerinin büyüklüğü için ne söylenebilir?

	ϑ	ω
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar
E)	Azalır	Azalır

2. OO′ düşey ekseni etrafında 2 rad/s sabit açısal hızıyla dönmekte olan sürtünmeli tabla üzerindeki 1 kg kütleli cisim, şekildeki gibi tabla ile birlikte kaymadan dönmektedir.

Tabla yüzeyindeki statik sürtünme katsayısı 0,6 olduğuna göre, dönüş sırasında cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

3. Hatasız çalışan bir duvar saatinin saniye kadranının üzerine kütleleri m ve 4m olan K ve L cisimleri şekildeki gibi yapıştırılıyor.

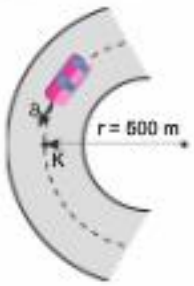
Buna göre, saniye kadranının 0 - 60 saniye aralığında yaptığı hareketle ilgili,

I. K ve L cisimlerinin frekansları eşittir.
II. L cisminin merkezcil kuvveti, K cisminininkinden büyüktür.
III. K cisminin çizgisel hızının büyüklüğü, L cisminininkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Yatay ve sürtünmeli bir viraja, 50 m/s hızla giren bir araç, noktalı çizgilerle gösterilen yörüngeyi izleyerek virajı kaymadan ancak dönebilmektedir.



Virajın eğrilik yarıçapı 500 metre olduğuna göre, yol ile aracın tekerlekleri arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

1 E 2 C

3 E 4 E

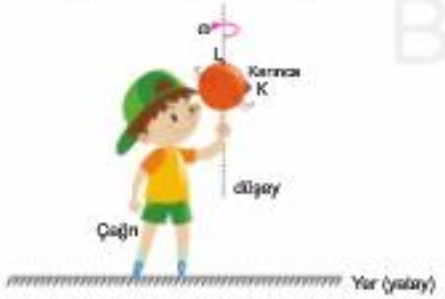
5. Bir gezegenin Güneş etrafında dönme süresi,

I. Güneş'in kütlesi
II. Gezegenin kütlesi
III. Güneş ile gezegen arasındaki ortalama uzaklık

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Çağrı, üzerinde m kütleli bir karıncanın bulunduğu basketbol topunu, parmağı ile düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla şekildeki gibi döndürüyor.



Buna göre, karınca; dönüş sırasında K noktasından L noktasına doğru hareket etmeye başlarsa,

I. Top ve karıncadan oluşan sistemin dönme eksenine göre açısal momentumu korunur.
II. Karıncanın, dönme eksenine göre eylemsizlik momenti azalır.
III. Topun dönme kinetik enerjisi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) I, II ve III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5 C 6 A

7. **Bilgi:** Dünya etrafında R yarıçaplı bir yörüngede düzgün çembersel hareket yapan Turksat - 4A uydusuna etki eden merkezcil kuvvetin büyüklüğü,

$$F_M = \frac{M_u \cdot v^2}{R}$$

Dünya'nın uyduya uyguladığı kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü,

$$F_K = G \cdot \frac{M_d \cdot M_u}{R^2}$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Buna göre, uydunun çizgisel hızı;

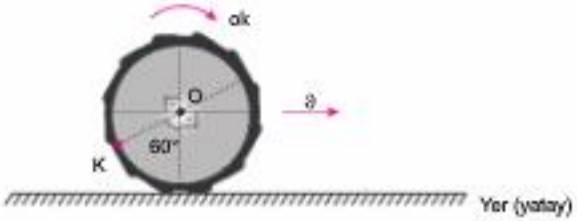
I. Dünya'nın kütlesi
II. Uydunun kütlesi
III. Yörünge yarıçapı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?
(G: evrensel çekim sabiti, M_d: Dünyanın kütlesi, M_u: Uydunun kütlesi)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. **Bilgi:** Yatay düzlemde kaymadan dönerek öteleme hareketi yapan r yarıçaplı çembersel tekerleğin üzerinde bulunan bir noktanın anlık hızı, o noktanın, tekerleğin yere değdiği noktaya olan uzaklığı ile doğru orantılıdır.

Şekildeki tekerlek 3 büyüklüğündeki çizgisel hızla ok yönünde kaymadan dönerek öteleme hareketi yapmaktadır.



Buna göre, tekerlek şekildeki konumdan geçerken K noktasının yere göre anlık hızının büyüklüğü kaç 3'dür? (O: merkez)

A) 2 B) $\sqrt{3}$ C) 2 D) $\sqrt{2}$ E) 1

7 D 8 E

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda yerden belli bir yükseklikte uçmakta olan bir savaş uçağı, üzerine takılı olan bombayı kendisine göre serbest bırakıyor.

Buna göre, bombanın yer yüzeyine düşme süresi,

I. Dünya'nın kütlesi
II. Bombanın kütlesi
III. Dünya'nın ortalama özkütlesi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Boyutları önemsenmeyecek kadar küçük olan 2m ve 3m kütleli P ve R cisimleri, kütlesi önemsiz bir çubuğun uçlarına şekildeki gibi bağlanmışlır. Çubuk, O noktasından geçen düşey eksen etrafında yatay düzlemde rahatça dönebilmektedir.

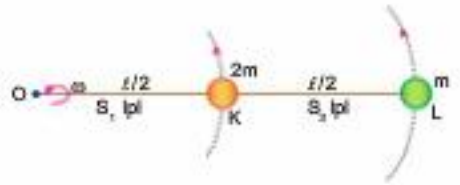
Buna göre, hareketin herhangi bir anında cisimlere ait;

I. çizgisel hız,
II. açısal hız,
III. merkezcil ivme,
IV. merkezcil kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü birbirine eşittir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV
D) I ve IV E) Yalnız II

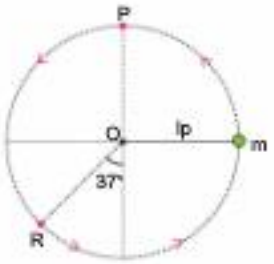
3. Kütleleri 2m ve m olan K ve L cisimleri ℓ uzunluğundaki ipin ortasına ve ucuna bağlanıp, ip sürtünmesiz yatay düzlemdeki O noktasının çevresinde ω açısal hızıyla döndürülüyor.



Cisimlere etki eden merkezcil kuvvetler F_K, F_L; S_1 ve S_2 iplerinde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü T_1 ve T_2 olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?

A) $F_L > F_K$, $T_1 > T_2$ B) $F_L = F_K$, $T_2 > T_1$
C) $F_L > F_K$, $T_1 = T_2$ D) $F_K = F_L$, $T_1 > T_2$
E) $F_K > F_L$, $T_2 > T_1$

4. Kütlesi m olan bir cisim bir ipin ucuna bağlı olarak düşey düzlemde ok yönünde sabit ω açısal hızıyla çembersel hareket yapmaktadır. Cisim yörüngesi üzerinde bulunan P noktasından geçerken ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü mg'dır.



Buna göre; cisim aynı hareketi sabit 2ω açısal hızıyla yaparsa R noktasından geçerken ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç mg olur?
(g: yerçekimi ivmesi, $\sin 37^\circ = 0{,}6$, $\cos 37^\circ = 0{,}8$)

A) 2,6 B) 2,8 C) 4,8 D) 8,6 E) 8,8

1 C 2 C

3 D 4 E

5. Genellikle sıcak havalarda kullanılan şekildeki vantilatörün ayar düğmesine basılarak daha yavaş dönmesi sağlanıyor.

Buna göre, vantilatör yavaş dönmeye başladığında, vantilatöre ait;

I. frekans,
II. dönme eksenine göre açısal momentum,
III. dönme eksenine göre eylemsizlik momenti

niceliklerinden hangileri ilk durumuna göre azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. **Bilgi:** Sabit devirle çalışmakta olan bir çamaşır makinesi yıkama işlemini bitirip sıkma işlemine geçtiğinde kazanının dönüş periyodu azalır.

Buna göre, makinenin kazanı ile ilgili,

I. Yıkama işlemi sırasındaki frekansı, sıkma işlemi sırasındakinden büyüktür.
II. Yıkama ve sıkma işlemi sırasında dönme eksenine göre eylemsizlik momenti eşittir.
III. Sıkma işlemi sırasındaki açısal momentumu, yıkama işlemi sırasındakine göre daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

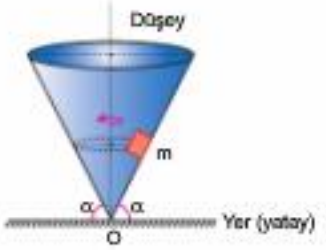
5 C 6 D

7. Sürtünmesiz yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yapan bir cismin, t = 0 anındaki merkezcil kuvvet vektörü $\overrightarrow{F}$, 2t anındaki $-\overrightarrow{F}$ dir.

Cisim, 0 – 2t zaman aralığında bir turunu tamamlamadığına göre, hareketin frekansı kaç $\frac{1}{t}$'ye eşittir?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

8. Sabit duran bir koninin içindeki bir cisim, 3 çizgisel hızıyla şekildeki yörüngede dönmektedir.



Buna göre, cismin çizgisel hızı artırılırsa,

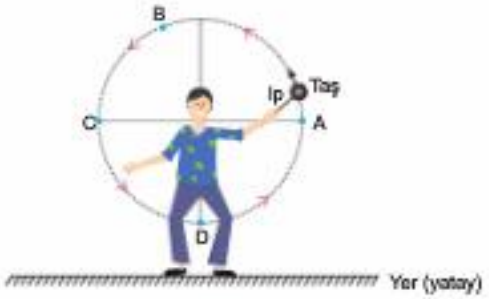
I. Cisim, yukarı doğru hareket etmeye başlar.
II. Cisim, koni içinde yeni yörüngesine geldiğinde, koninin cisme uyguladığı tepki kuvveti, başlangıçtakine eşittir.
III. Cismin dönme eksenine göre eylemsizlik momenti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir. Cisim koni dışına çıkmamaktadır.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7 C 8 E

1. Sinan, sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda bir ipin ucuna bağladığı taşı, düşey düzlemde sabit açısal süratle şekildeki gibi döndürüyor.

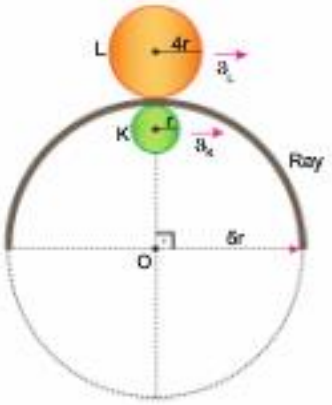


Buna göre, Sinan, taş hangi noktadan geçerken ipin ucunu bırakırsa taş bu andan itibaren yere düşene kadar iki boyutta hareket eder?

A) A ve C B) Yalnız B C) A ve D

D) B ve D E) C ve D

2. Yarıçapları sırasıyla r ve 4r olan türdeş K, L küreleri, yarıçapı 5r olan çembersel rayın iç ve dış kısımlarında şekildeki konumlarından geçerken, raya uyguladıkları etki kuvvetleri sıfırdır.



Buna göre, K cisminin olabilecek en büyük, L cisminin ise en küçük süratlerinin $\frac{\vartheta_K}{\vartheta_L}$ oranı kaçtır?

(O noktası rayın merkezidir.)

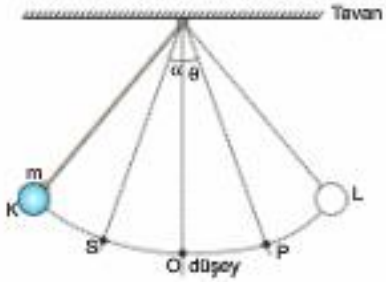
A) $\frac{3}{2}$ B) 1 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

3. Bir buz patencisi kolları göğsüne yapışık iken kendi ekseni etrafında sabit ω açısal hızıyla Şekil - I'deki gibi dönmektedir. Bu durumda yaptığı hareketin frekansı f, dönme kinetik enerjisi E kadardır.

Buna göre, buz patencisi dönüş sırasında kollarını Şekil - II'deki gibi açtığında f ve E nicelikleri için ne söylenebilir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

	f	E
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Artar	Değişmez

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda m kütleli bir cisim ipin ucuna bağlanarak K - L noktaları arasında şekildeki gibi salınım hareketi yapmaktadır.



Buna göre, cisim S, O ve P noktalarından geçerken ipte oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü için,

	S	O	P
I	6 N	10 N	8 N
II	8 N	12 N	14 N
III	12 N	16 N	10 N

ile verilenlerden hangileri doğru olabilir? ($\alpha > \theta$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

1 D 2 C

3 B 4 A

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda düzgün çembersel hareket yapan bir cisme ait;

- Periyot
- Merkezcil ivme

niceliklerinin büyüklüğü bilinmektedir.

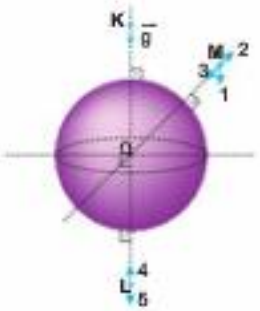
Buna göre, cisme ait,

I. Üzerine etki eden merkezcil kuvvet
II. Yörünge yarıçapı
III. Çizgisel hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü bulunabilir?
($\pi = 3$ kabul edilecektir.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Merkezi O noktası olan bir gezegenin çekim alanında bulunan bir K noktasındaki çekim ivmesinin yönü şekildeki gibidir.



Buna göre, gezegenin çekim alanında bulunan, L ve M noktalarındaki çekim ivmesinin yönü, 1, 2, 3, 4, 5 ile verilenlerden hangisi gibidir?

	L'deki yönü	M'deki yönü
A)	4	1
B)	5	3
C)	4	3
D)	5	1
E)	4	2

7. **Bilgi:** Newton'un kütle çekim yasasına göre, Evrendeki her cisim, diğer cisimlere kütle çekimi kuvveti uygular. Bu kuvvetin büyüklüğü cisimlerin kütleleri ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.
Kütleleri m, 2m ve 3m olan Emine, Alper ve Hakan, kütleleri eşit olan K ve L gezegenlerinin çekim alanında bulunan noktalarda, şekildeki gibi durmaktadır.

Buna göre, Emine, Alper ve Hakan'dan hangilerinin ağırlığı bulunduğu noktalarda sıfır ölçülür?
(Bölmeler eşit aralıklıdır. Diğer gezegenlerin çekim kuvveti önemsizdir.)

A) Yalnız Emine B) Yalnız Alper
C) Emine ve Alper D) Alper ve Hakan
E) Emine ve Hakan

8. Yatay sürtünmesiz bir düzlemde düzgün çembersel hareket yapan bir cismin;

I. dönme eksenine göre açısal momentum
II. çizgisel momentum
III. kinetik enerji

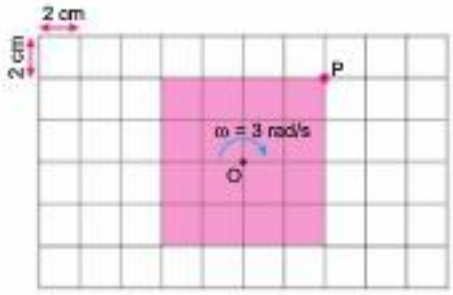
niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü, bir periyotluk süre içinde sabit kalır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 E 6 C

7 B 8 E

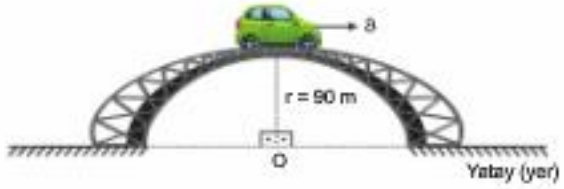
1. Eşit bölmelere ayrılmış yatay düzleme O noktasından perçinlenmiş kare levha, bir köşesine yapıştırılan P cismi ile birlikte şekildeki gibi ok yönünde sabit 3 rad/s açısal hızıyla döndürülmektedir.



Buna göre, P cisminin çizgisel hızı ile 0 - 1 saniye zaman aralığındaki yer değiştirmesinin büyüklüğü için ne söylenebilir? ($\pi = 3$ alınız.)

	Çizgisel hız (cm/s)	Yer değiştirme (cm)
A)	6	$4\sqrt{2}$
B)	$6\sqrt{2}$	4
C)	$12\sqrt{2}$	$8\sqrt{2}$
D)	$12\sqrt{2}$	4
E)	12	$8\sqrt{2}$

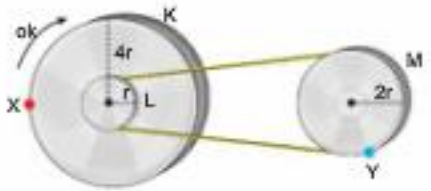
2. Kütlesi 1200 kg olan bir otomobil, eğrilik yarıçapı 90 m olan bir köprünün en üst noktasından geçerken, köprünün araca tepkisi bir an için sıfır oluyor.



Buna göre, aracın bu anda hızı <u>en az</u> kaç m/s olabilir? ($g = 10$ m/s^2 alınız.)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 60

3. **Bilgi:** Merkezi etrafında rahatça dönebilen bir kasnağın üzerinde bulunan bir noktanın açısal hızının büyüklüğü, tur sayısı ile doğru orantılıdır.
Yarıçapları 4r, r ve 2r olan K, L ve M kasnaklarının üzerine, noktasal X ve Y cisimleri şekildeki gibi yapıştırılmıştır. En büyük kasnak ok yönünde dönmeye başladığında cisimlerin çizgisel hızlarının büyüklüğü ϑ_X, ϑ_Y, merkezcil ivmelerinin büyüklüğü a_X, a_Y olmaktadır.



Buna göre ϑ_X, ϑ_Y ve a_X, a_Y nicelikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $\vartheta_X > \vartheta_Y, a_X = a_Y$ B) $\vartheta_X = \vartheta_Y, a_X > a_Y$

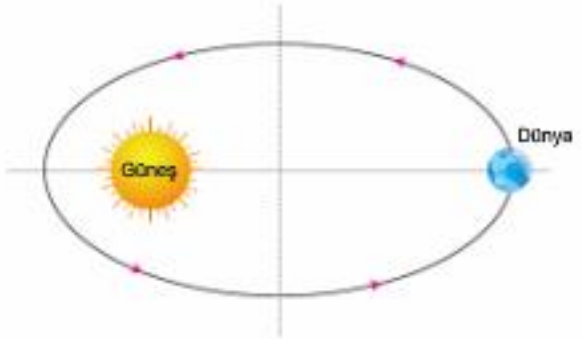
C) $\vartheta_X > \vartheta_Y, a_Y > a_X$ D) $\vartheta_X > \vartheta_Y, a_X > a_Y$

E) $\vartheta_Y > \vartheta_X, a_Y > a_X$

ÜçDörtBeş

1 C 2 C 3 D

4. Dünya, Güneş etrafında eliptik yörüngede şekildeki gibi dolanmaktadır.



Kepler kanunlarına göre, dönüş sırasında Dünya'ya ait hangi niceliğin büyüklüğü sabit kalabilir?

A) Dönme eksenine göre eylemsizlik momenti
B) Çizgisel hız
C) Güneş'in uyguladığı kütle çekim kuvveti
D) Yörünge yarıçapının birim zamanda taradığı alan
E) Kütle çekim potansiyel enerjisi

5. Yarıçapı r olan bir makaranın etrafına sarılmış, yeterince uzun bir ipin ucuna, kütlesi m olan bir cisim asılmıştır.

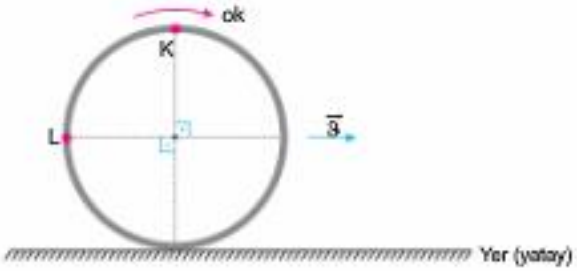
Buna göre, düzenek serbest bırakılırsa,

I. makaraya etki eden tork
II. makaranın açısal ivmesi
III. makaranın periyodu

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Yatay düzlemde sabit açısal hızla ok yönünde kaymadan dönerek ilerleyen bir bisiklet tekerleğinin öteleme hızı $\vec{v}$ dir. Tekerlek şekildeki konumda iken üzerindeki K noktasının öteleme hız vektörü $\vec{v}_K$, L noktasının yere göre hız vektörü $\vec{v}_L$ dir.



Buna göre, $\vec{v}_K$ ve $\vec{v}_L$ vektörlerinin yönü, aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	$\vec{v}_K$	$\vec{v}_L$
A)	→	↑
B)	↑	↘
C)	→	↗
D)	←	↗
E)	↗	↓

7. Dünya etrafında R yarıçaplı bir yörüngede dolanmakta olan bir uydu, yakıt tanklarından birini uzay boşluğuna bırakıyor.

Buna göre, bu olaydan sonra uyduya ait;

I. Dünya'ya uyguladığı kütle çekim kuvveti,
II. dönme eksenine göre açısal momentum,
III. bağlanma enerjisi

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?
(Yakıt tankı uydudan ayrıldığında, uydunun toplam kütlesi azalmıştır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4 D 5 C

6 C 7 E

1. Bir buz patencisi kolları kapalı iken kendi ekseni etrafında sabit ω açısal hızıyla dönmektedir.

Buz pantencisi, gösterisine kollarını açarak devam ederse bu andan itibaren patenciye ait;

I. açısal hız
II. dönme eksenine göre eylemsizlik momenti
III. dönme kinetik enerjisi

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Bir lunaparkta çalıştırılan sarkaç, sabit ω açısal hızıyla dönerek şekildeki gibi düzgün çembersel hareket yapıyor.

Buna göre; sarkaç, daha küçük açısal hızla döndürülürse,

I. sarkacın periyodu,
II. çocuklara etki eden merkezcil kuvvet,
III. sarkacın dönme kinetik enerjisi

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü ilk durumuna göre azalır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir gösteri uçağı, düşey düzlemde çembersel bir yörüngede dönmektedir. Uçak yörüngesinin en üst noktasından geçerken koltuğun pilota uyguladığı tepki kuvveti sıfır olmaktadır.

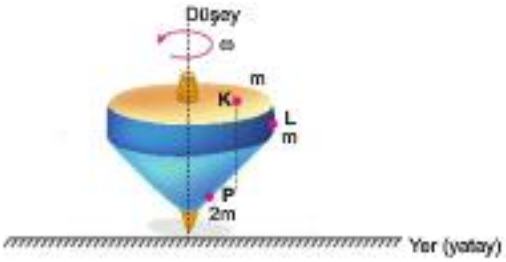
Buna göre, uçak yörüngesinin en alt noktasından geçerken,

I. Çizgisel hızı sıfırdır.
II. Merkezcil ivmesi, yerçekimi ivmesinden büyüktür.
III. Koltuğun pilota uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü, pilotun ağırlığına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda, bir topaç, sabit ω açısal hızıyla düşey eksen etrafında şekildeki gibi dönmektedir.



Topaç üzerine yapıştırılan K, L ve P cisimlerinin kütleleri m, m ve 2m olduğuna göre,

I. K cisminin çizgisel hızı, L cisminkinden küçüktür.
II. L cisminin merkezcil kuvveti, P cisminkinden büyüktür.
III. K cisminin frekansı, P cisminkinden büyüktür.

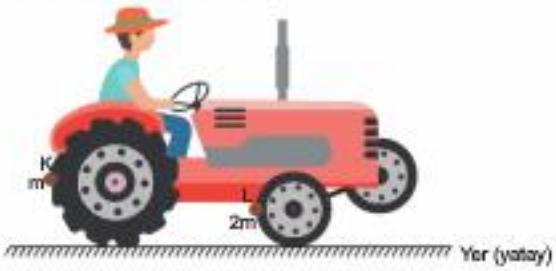
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1D 2D

3A 4A

5. Bir traktör yatay yolda sabit süratle ilerlerken, ön ve arka tekerleğinin yüzeylerine, kütleleri m ve 2m olan K ve L çamur parçaları yapışıyor.



Buna göre,

I. K ve L çamur parçalarının merkezcil ivmelerinin büyüklüğü eşittir.

II. L çamur parçasının merkezcil kuvveti, K çamur parçasınınkinden büyüktür.

III. K ve L çamur parçalarının frekansları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız I

D) I ve III E) II ve III

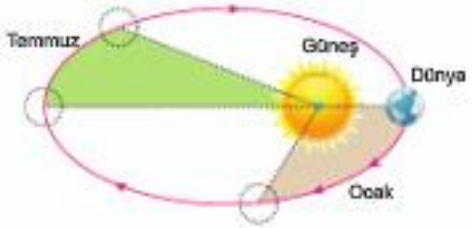
6. Şekildeki çamaşır makinesinin kazanı, yıkama işlemi sırasında dakikada 900 devir, sıkma işlemi sırasında dakikada 1200 devir yapmaktadır.

Buna göre, yıkama işleminden sıkma işlemine geçen çamaşır makinesinin açısal hızı kaç rad/s değişmiştir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 15 B) 30 C) 90 D) 150 E) 300

5A 6B

7. Güneş etrafında bulunan Dünya, Güneş ve Dünya'nın birbirine uyguladıkları kütle çekim kuvveti nedeniyle şekildeki gibi eliptik bir yörüngede dönmektedir. Bu dönüş sırasında Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu gün 3 Ocak, en uzak olduğu gün ise 4 Temmuz'dur.



Buna göre; 4 Temmuz'da, Dünya'ya ait;

I. Güneş'e göre açısal momentum,

II. çizgisel hız,

III. Güneş'e göre eylemsizlik momenti

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü, 3 Ocak'takine göre daha küçüktür?

A) Yalnız II B) I ve II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8. İki kardeşten Emel ve Erhan, evlerinin balkonunda bulunan bir teleskopla, Dünya etrafında dolanmakta olan bir uyduyu gözlemliyor. Emel teleskopla uyduya saat 9:00'da, Erhan ise aynı gün saat 12:00'de bakmasına rağmen her ikisi de uydunun aynı konumda olduğunu gözlemliyor.

Buna göre; gözlemlenen bu olaya,

I. Dünya yüzeyindeki bir noktanın, uydunun çizgisel hızına eşit olması

II. Dünya ve uydunun açısal hızlarının eşit olması

III. Dünya ve uydunun periyotlarının eşit olması

ile verilenlerden hangileri sebep olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7A 8D

1. İki farklı pikaba takılan özdeş K ve L plakları, pikaplar çalıştırıldığında düzgün çembersel hareket yapıyor. K plağının birim zamanda taradığı açı, L plağınınkinden daha fazladır.

Buna göre, K plağına ait;

I. açısal hız,
II. merkez noktasının çizgisel hızı,
III. dönme kinetik enerjisi

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü L plağınınkine göre daha fazladır?

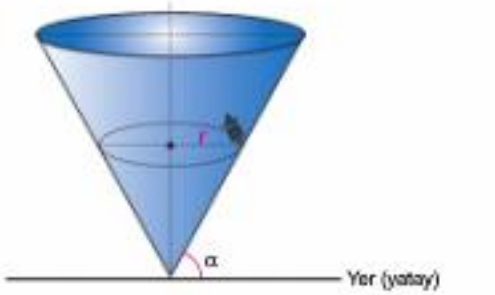
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Çay ocağı işleten Alper, elinde tuttuğu çay tepsisini şekildeki gibi düşey düzlemde sabit açısal hız ile döndürmektedir. Tepsinin yaptığı hareketin yörünge yarıçapı 40 cm'dir.

Buna göre, hareket sırasında tepsi üzerinde duran çay bardağının düşmemesi için, tepsi en az kaç rad/s açısal hızıyla döndürülmelidir?
($g = 10\ m/s^2$ alınız.)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 10

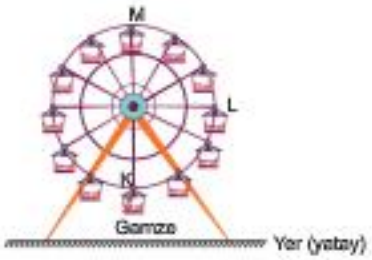
3. Motorsikleti ile gösteri hareketi yapan Burak, yarıçapı r olan bir virajı ancak dönebiliyor.



Burak'ın kütlesi m, yer çekimi ivmesi g olduğuna göre, hareketin açısal hızı aşağıdakilerden hangisine eşittir?
(g: yerçekimi ivmesidir. Sürtünme kuvvetini önemsemeyiniz.)

A) $\sqrt{\frac{\tan\alpha \cdot g}{r}}$ B) $\sqrt{\tan\alpha \cdot g \cdot r}$
C) $\sqrt{\tan\alpha \cdot m \cdot g \cdot r}$ D) $\frac{\tan\alpha \cdot m \cdot g}{r}$
E) $\tan\alpha \cdot g \cdot r$

4. Gamze, sabit açısal hızla çembersel hareket yapan bir dönme dolabın en altlaki kabininde şekildeki gibi oturmaktadır.



Buna göre,

I. Gamze, K noktasından geçerken ağırlığını, M noktasındakine göre daha büyük hisseder.
II. Gamze, L noktasından geçerken üzerine etki eden yer çekimi kuvveti merkezcil kuvvete diktir.
III. Gamze'nin hareketi boyunca merkezcil ivmesinin büyüklüğü değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 C 2 D

3 A 4 E

5. Düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla serbestçe dönmekte olan şekildeki atlı karıncanın dönen diskinin üzerinde bulunan m kütleli çocuk, ok yönünde ilerleyerek atlı karıncanın ortasına doğru ilerliyor.

Buna göre, çocuğun hareketi süresince,

I. Atlı karıncanın açısal hızı
II. Çocuğun dönme eksenine göre eylemsizlik momenti
III. Atlı karıncanın düşey eksene göre açısal momentumu

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Yoyo, şekli makaraya benzeyen, ortasındaki boşluğa yeterince uzun ip sarılmış bir oyuncaktır. Üzerine sarılan ipi elimizle sıkıca tutup, yoyoyu serbest bıraktığımızda, yoyo şekildeki gibi dönme ve öteleme hareketi yaparak aşağı ve yukarı yönde hareket eder.

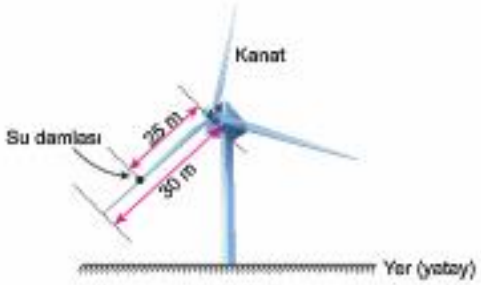
Buna göre, yoyo aşağı doğru inerken yoyoya ait;

I. dönme eksenine göre eylemsizlik momenti,
II. periyot,
III. açısal momentum

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artmış olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

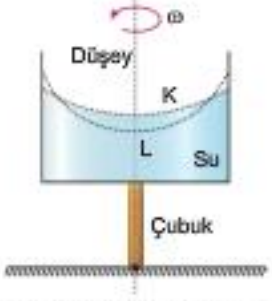
7. Sabit açısal hızla dönmekte olan şekildeki rüzgar türbininin özdeş kanatlarının uzunluğu 30 m olup kanatlarının birinin uç noktasının çizgisel hızının büyüklüğü 36 m/s'dir.



Buna göre, hareket sırasında bir kanatın üzerinde düşmeden durabilen şekildeki su damlasının merkezcil ivmesi kaç m/s^2 dir?

A) 24 B) 25 C) 32 D) 36 E) 40

8. Düşey eksen etrafında ω açısal hızıyla dönmekte olan ve bir çubuk üzerinde bulunan silindir şeklindeki kabın düşey görünümü şekildeki gibidir. Bu durumda kabın içinde bulunan suyun yüzeyi, K eğrisi şeklinde görünmektedir.



Buna göre, suyun, yüzeyinin L çizgisine gelmesi için,

I. Kabın dönme frekansını artırma
II. Kabın açısal hızını azaltma
III. Çubuğun boyunu artırma

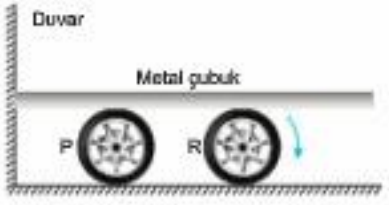
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5D 8B

7D 8A

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda bir ucu duvara sabitlenmiş düzgün ve türdeş metal çubuğun altına özdeş P ve R tekerlekleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Metal çubuğun sıcaklığı bir miktar artırıldığında tekerlekler ok yönünde dönerek hareket etmeye başlıyor.



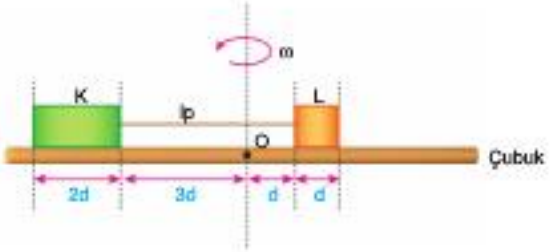
Buna göre, hareket sırasında P ve R tekerleklerine ait;

I. periyot,
II. açısal hız,
III. çizgisel hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü birbirinden farklıdır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

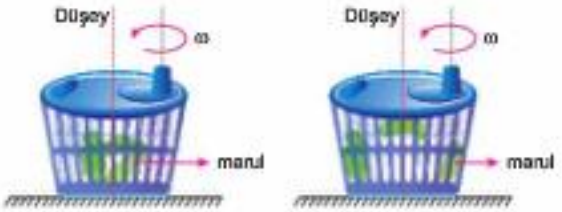
2. Birbirine esnemeyen iple bağlı olan düzgün, türdeş prizma şeklindeki K ve L cisimlerinin boyları 2d ve d kadardır. Çubuk O noktasından geçen düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla döndürüldüğünde cisimlerin çubuk üzerindeki konumları değişmemektedir.



Cisimlerin kütleleri m_K ve m_L olduğuna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 3 B) 2 C) 3/2 D) 1/2 E) 3/8

3. Şekildeki sebze kurutucusunun içine ıslak marul yaprakları konularak kurutucunun kolu sabit açısal hızla ok yönünde döndürüldüğünde, marul yapraklarının, kurutucunun yan yüzeylerine doğru hareket edip kurudukları gözlemleniyor.



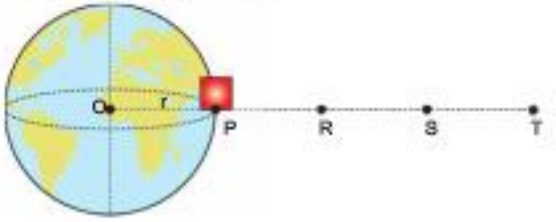
Buna göre, marul yaprakları yan yüzeye yapıştığında, yapraklara ait;

I. çizgisel hız,
II. düşey eksene göre eylemsizlik momenti,
III. merkezcil kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü ilk durumuna göre artmıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Dünya yüzeyinde bulunan m kütleli bir cismi P noktasından R noktasına, R noktasından S noktasına ve S noktasından T noktasına taşımak için yerçekimine karşı yapılan işler sırasıyla W_{PR}, W_{RS} ve W_{ST} dir.



Buna göre,

I. $W_{PR} > W_{RS}$
II. $W_{PR} > W_{ST}$
III. $W_{RS} = W_{ST}$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?
(O noktası Dünya'nın merkezi olup, noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 E 2 E

3 E 4 C

5. **Bilgi:** Çamaşır makinelerinde yıkama işlemi bittikten sonra sıkma işlemi başlar. Bu işlem sırasında çamaşırlara etki eden merkezcil kuvvetten yararlanılır.
Şekildeki çamaşır makinesinin kazanı düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızıyla dönerken çamaşırlar kazanın yan yüzeyine yapışır ve çamaşırlar üzerindeki su damlacıkları, kazan üzerindeki deliklerden geçerek şekildeki gibi dışarı atılır.

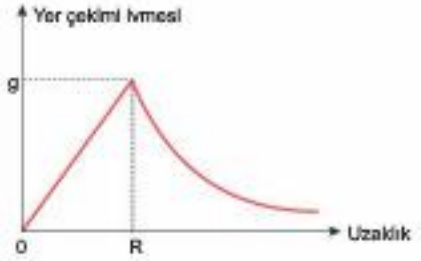
Buna göre, kazanın yüzeyine yapışan çamaşırların düşmeden dengede kalabilmesinde;

I. kazanın yarıçapı,
II. çamaşırların kütlesi,
III. kazanın açısal hızı

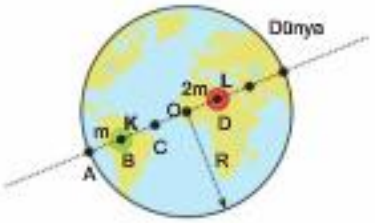
niceliklerinden hangilerinin bir etkisi yoktur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Dünya, merkezi O noktası olan, yarıçapı R, özkütlesi sabit bir küre olarak kabul edilmektedir. Yer çekimi ivmesinin Dünya'nın merkezinden olan uzaklığa bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Dünya'nın merkezi üzerinden geçen bir çizginin üzerine kütleleri m ve 2m olan noktasal K ve L cisimleri şekildeki gibi konulmuştur.



Buna göre, cisimlerin ortak ağırlık merkezi hangi nokta ya da noktalar arasındadır?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) B - C arası B) C noktası
C) C - O arası D) O noktası
E) O - D arası

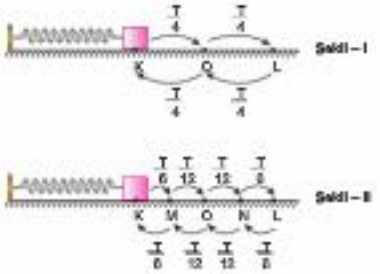
5 B 6 C

1. BÖLÜM

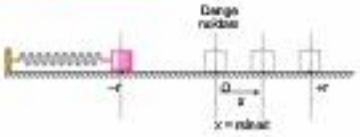
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Basit Harmonik Hareket

İki nokta arasında gidip gelme sırasında denge konumundan uzaklaştıkça geri çağırıcı kuvvetin doğru orantılı olarak arttığı harekete basit harmonik hareket denir. Bir gidip gelme süresine periyot (T), bir saniyedeki gidip gelme sayısına frekans (f) denir. Bir yayın ucuna bağlı olarak K - L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin noktalar arasını alma süresi Şekil - I ve Şekil - II'deki gibidir. (O: denge noktası)



Hareketin Konum Denklemi:



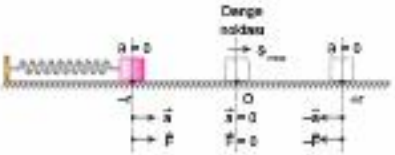
Denklemde;

r: hareketin genliği (Denge noktasının uç noktalara uzaklığı)

ω: hareketin açısal hızı $\left(\omega = \frac{2\pi}{T}\right)$

x: herhangi bir t anındaki konumdur.

Hız, İvme ve Kuvvet



- Hız: Cismin denge noktasından geçerken hızı maksimum, uç noktalardaki hızı sıfırdır.

$$\vartheta_{max} = \vartheta_0 = \omega \cdot r = \frac{2\pi r}{T}$$

- İvme: Cismin uç noktalardaki ivmesi maksimum, denge konumdaki ivmesi sıfırdır. İvme vektörünün yönü denge noktasına doğrudur.

$$a_{max} = \omega^2 \cdot r = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot r$$

- Kuvvet: Cisme, uç noktalarda etki eden kuvvet maksimum, denge konumda etki eden kuvvet sıfırdır. Kuvvet vektörünün yönü denge noktasına doğrudur.

$$F_{max} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot r$$

1. Günlük hayatta gözlenen bazı hareketler aşağıdaki gibi verilmiştir.

I. Bir çocuğun salıncakta sallanması
II. Notası çalınan bir gitar telinin iki nokta arasında titreşim hareketi yapması
III. Sarkaçlı bir duvar saatinin sarkacının hareketi

Buna göre, bu hareketlerden hangisi basit harmonik harekete örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. K ve L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cisim, R noktasını ok yönünde geçtikten 20 saniye sonra O noktasından ilk kez geçiyor.

Buna göre, cismin yaptığı hareketin periyodu kaç saniyedir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 36 B) 40 C) 48 D) 60 E) 80

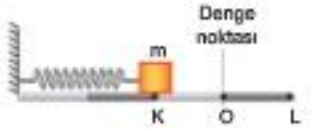
3. K ve L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin hareketi sırasında sahip olduğu en büyük hız 8 cm/s dir.

O ve L noktaları arası uzaklık 4 cm olduğuna göre, cisim K – O arasını kaç saniyede alır? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 1 B) 0,75 C) 0,60 D) 0,50 E) 0,30

1 E 2 C 3 B

4. Bir yayın ucuna bağlı m kütleli bir cisim K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



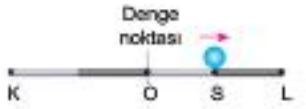
Buna göre,

I. K noktasından O noklasına doğru giderken cismin kinetik enerjisi artar.
II. O noktasından L noktasına giderken cismin ivmesi azalır.
III. L noktasından O noktasına doğru giderken yayın geri çağırıcı kuvvetinin büyüklüğü azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

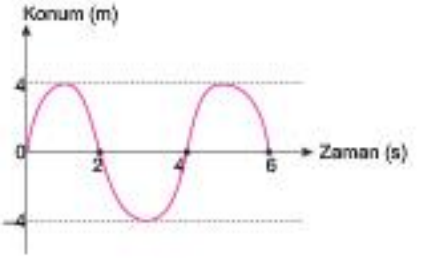
5. Bir cisim, K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



Buna göre, cisim S noktasından ok yönünde geçerken harekete ait hız, ivme ve kuvvet vektörlerinin yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

	Hız vektörü	İvme vektörü	Kuvvet vektörü
A)	←	←	→
B)	→	→	←
C)	→	→	→
D)	→	←	←
E)	←	→	→

6. Basit harmonik hareket yapan bir cismin konumunun zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Hareketin periyodu 4 saniyedir.
II. 3 s anında cismin hızı sıfırdır.
III. 6 s anında cismin ivmesi 16 cm/s^2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($\pi = 3$ alınız.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Basit harmonik hareket yapan bir cismin uzanım denklemi,

$$x = 10 \cdot \cos\frac{\pi}{4} t \text{ (cm) dir.}$$

Buna göre, denklemdeki sayısal verilere bakarak, harekete ait;

I. Genlik
II. Frekans
III. Maksimum hız

niceliklerinden hangileri bulunabilir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4 C 5 D

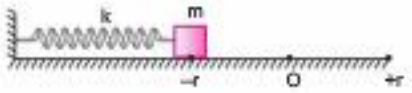
6 B 7 E

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Yay Sarkacı

Kütlesi m olan bir cisim yay sabiti k olan bir yayın ucuna bağlı olarak basit harmonik hareket yapsın.



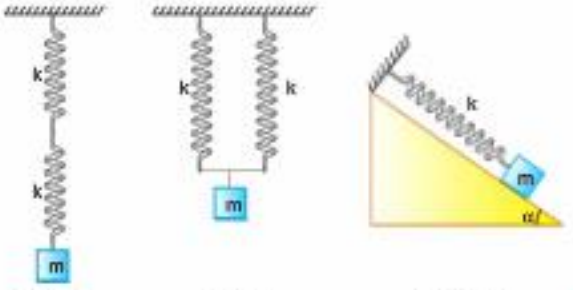
- Hareketin periyodu;

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

bağıntısıyla hesaplanır.

- Periyot, cismin genliğine ve hareket düzleminin eğimine bağlı değildir.

- Şekil - I, II ve III'teki sistemlerin yaptığı basit harmonik harekellerin periyotları T_1, T_2 ve T_3 olsun.



Şekil – I Şekil – II Şekil – III

Şekil - I için; $k_{eş} = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2} = \frac{k \cdot k}{k + k} = \frac{k}{2}$

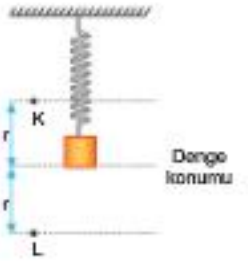
$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k/2}}$ 'dir.

Şekil - II için; $k_{eş} = k_1 + k_2 = k + k = 2k$

$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$ 'dir.

Şekil - III için; $T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 'dir.

1. K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan şekildeki yay sarkacının periyodu T kadardır.



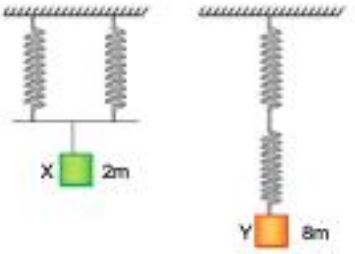
Buna göre, T'nin artması için,

I. Cismin kütlesini artırmak.
II. Yayın esneklik katsayısını azaltmak.
III. Hareketin genliğini artırmak.

eylemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?
(r: genlik)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Sürtünmesiz bir ortamda kütleleri sırasıyla 2m ve 8m olan X ve Y cisimleri özdeş yayların ucuna şekil - I ve şekil - II deki gibi asılmıştır. Cisimler biraz aşağı çekilip serbest bırakıldığında yaplıkları titreşim harekellerinin periyotları T_X ve T_Y olmaktadır.



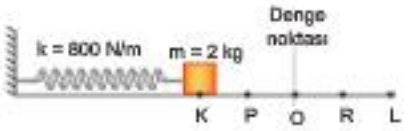
Şekil – I Şekil – II

Buna göre, $\frac{T_X}{T_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 4

1 C 2 B

3. Esneklik sabili 800 N/m olan bir yayın ucuna bağlı 2 kg kütleli bir cisme K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yaptırılıyor.

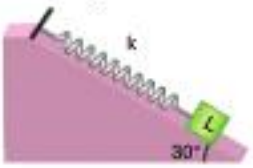


Buna göre, K noktasından harekete başlayan cisim R noktasına ilk kez kaç saniyede gelir?
($\pi = 3$ alınız. Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,6

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda yay sabilleri 2k, 2k ve k olan esnek yayların ucuna, kütleleri m_K ve m_L olan K ve L cisimleri şekil - I ve şekil - II deki gibi bağlanıp cisimlere titreşim hareketi yaptırılıyor.

Şekil – I



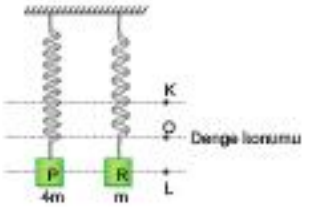
Şekil – II

Cisimlerin titreşim periyotları eşit olduğuna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

($\sin 30° = \frac{1}{2}$, $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

A) 4 B) 2 C) $\sqrt{2}$ D) 1 E) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

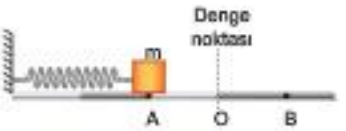
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda özdeş yayların ucuna kütleleri sırasıyla 4m ve m olan P ve R cisimleri bağlanmıştır. Cisimler L düzeyine kadar çekilip serbest bırakılıyor.



Cisimler K - L düzeyleri arasında basit harmonik hareket yaptıklarına göre, P cismi K düzeyine ilk kez geldiğinde, R cismi nerede olur?
(Düzeyler arası uzaklıklar eşittir.)

A) K düzeyinde
B) K - O düzeyleri arasında
C) O düzeyinde
D) O - L düzeyleri arasında
E) L düzeyinde

6. Dünya yüzeyinde bulunan esnek bir yayın ucuna bağlı m kütleli cisme, şekildeki gibi A – B noktaları arasında basit harmonik hareket yaptırılıyor.



Buna göre, bu hareketin frekansını artırmak için,

I. Deneyi Ay'da yapmak
II. Yayı ortadan ikiye bölüp, cismi parçalardan birinin ucuna bağlayarak deneyi tekrar etmek
III. Yaya, aynı özellikte başka bir yayı paralel bağlayıp deneyi tekrar etmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3 A 4 A

5 E 6 D

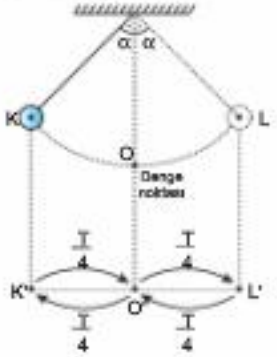
3. BÖLÜM

Önce Kanıyu Tanımak Lazım

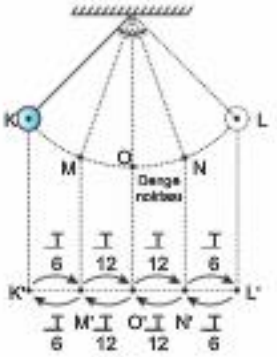
Basit Sarkaç

ℓ uzunluğundaki bir ipin ucuna m kütlesi bağlanarak şekildeki gibi basit sarkaç hazırlanmıştır.

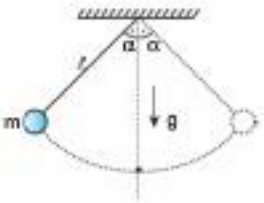
- Periyodu T olan bir basit sarkaçla iki nokta arasında geçen süreler Şekil - I ve II'deki gibidir.



Şekil – I



Şekil – II

- 

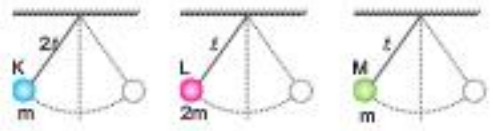
Şekildeki basit sarkacın periyodu;

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

bağıntısıyla hesaplanır. (g: yerçekimi ivmesi)

- Sarkaçların periyodu, sarkaç küresinin kütlesine ve α açısına bağlı değildir.

1. Kütleleri sırasıyla m, 2m, m olan K, L ve M sarkaç küreleri uzunlukları 2ℓ, ℓ, ℓ olan iplerin ucuna şekildeki gibi bağlanıyor.



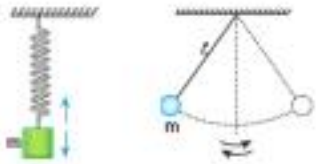
Aynı ortamda bulunan bu cisimlerin yaptıkları basit harmonik hareketlerin periyotları T_K, T_L, T_M olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $T_L > T_K = T_M$ B) $T_K > T_L = T_M$

C) $T_L = T_M > T_K$ D) $T_K = T_M > T_L$

E) $T_K = T_L = T_M$

2. Yeryüzünde basit harmonik hareket yapan şekil - I deki yay sarkacı ile şekil - II deki basit sarkacın periyotları sırasıyla T_Y ve T_B dir.



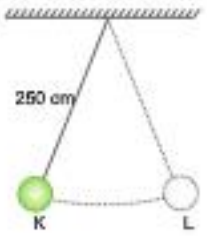
Şekil – I Şekil – II

Başka hiçbir değişiklik yapılmadan sistemler çekim ivmesinin daha küçük olduğu bir yere götürülürse T_Y ve T_B nicelikleri ilk durumuna göre nasıl değişir?

	T_Y	T_B
A)	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Azalır

1 B 2 D

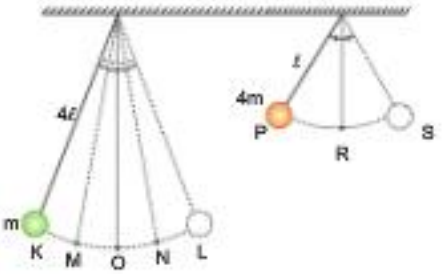
3. Şekildeki gibi 250 cm uzunluğundaki ipin ucuna bağlanan sarkaç küresi K – L noktaları arasında salınım hareketi yapmaktadır.



Buna göre, hareketin frekansı kaç s^{-1} dir?
($g = 10\ m/s^2$ ve $\pi = 3$)

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{3}$ D) 3 E) 6

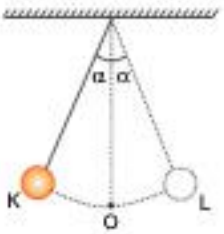
4. Boyu 4ℓ, kütlesi m olan basit sarkaç K – L noktaları arasında, boyu ℓ, kütlesi 4m olan basit sarkaç ise P – S noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



Cisimler K ve P noktalarından harekete başladıklarına göre, bu andan itibaren 4m kütleli cisim ilk kez R noktasına geldiğinde m kütleli cisim nerededir?

A) K – M arasında B) M noktasında
C) M – O arasında D) O noktasında
E) O – N arasında

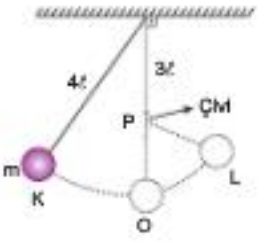
5. Kütlesi m olan sarkaç küresi şekildeki gibi tavanın düşeyi ile α açısı yapacak biçimde K – L noktaları arası salınım hareketi yapmaktadır. Bu durumda hareketin genliği d, periyodu T, kürenin O noktasından geçerken sahip olduğu hızın büyüklüğü ϑ kadardır.



Buna göre, başka bir değişiklik yapılmadan ipin düşeyle yaptığı açı 2α yapılırsa, d, T ve ϑ niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü ilk durumuna göre artar? ($2\alpha < 10°$)

A) d ve T B) d ve ϑ C) T ve ϑ
D) Yalnız d E) Yalnız ϑ

6. Kütlesi m olan bir sarkaç küresi K noktasından serbest bırakıldığında O noktasına 2 saniyede geliyor. Sarkaç küresi O noktasını geçerken P noktasında bir çiviye takılıyor ve şekildeki gibi hareketine devam ediyor.



Buna göre, hareketin tamamının periyodu kaç saniyedir?

A) 9 B) 8 C) 6 D) 4 E) 3

3C 4A

5B 6C

1. **Basit harmonik hareket yapan bir cisme etki eden geri çağırıcı kuvvetin büyüklüğü arttıkça cisme ait;**

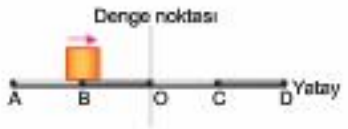
I. Periyot
II. Hız
III. İvme

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artar?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde A – D noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin periyodu 12 s dir.

Cisim, B noktasından ok yönünde geçtikten 8 s sonra harekete ait uzanım ve ivme vektörlerinin yönü aşağıdakilerden hangisi gibidir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)



	Uzanım Vektörü	İvme vektörü
A)	←	←
B)	←	→
C)	→	→
D)	→	←
E)	←	Sıfır

3. **Bilgi:** İki nokta arasında basil harmonik hareket yapan bir cisme etki eden geri çağırıcı kuvvetin maksimum değeri,

m: cismin kütlesi
ω: açısal hız
y: genlik

olmak üzere

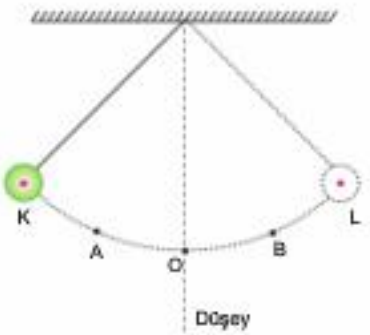
$$F = m \cdot \omega^2 \cdot y$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Kütlesi 2 kg olan bir cismin, yaptığı basit harmonik hareketin geri çağırıcı kuvvetinin maksimum değeri 5 N, genliği 0,1 metre olduğuna göre hareketin periyodu kaç s'dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 0,8 B) 1 C) 1,2 D) 1,4 E) 1,6

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin periyodu 6 s dir.



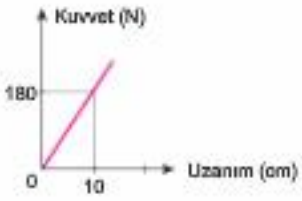
Buna göre, cismin B noktasından ard arda iki kez geçişi arasındaki süre en az kaç s dir?
(Noktalar arasındaki uzaklıklar eşittir.)

A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) $\frac{1}{2}$

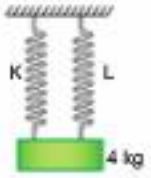
1B 2B

3C 4C

5. Kuvvet - uzanım grafiği şekil - I deki gibi olan özdeş K ve L yayları şekil - II deki gibi bağlanarak uçlarına 4 kg kütleli cisim asılmıştır. Cisim denge noktasında 10 cm aşağı çekilip serbest bırakıldığında basit harmonik hareket yapmaktadır.



Şekil – I

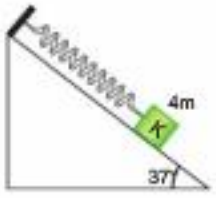


Şekil – II

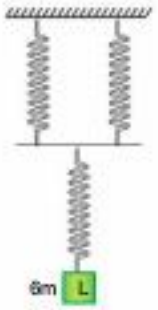
Buna göre, cismin maksimum hızı kaç m/s dir? ($\pi = 3$ alınız. Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 10 E) 15

6. Kütleleri 4m ve 6m olan K ve L cisimleri ile özdeş yaylardan kurulan düzenekler şekil - I ve şekil - II deki gibi dengededir. Cisimler bir miktar aşağı çekilip bırakıldığında, periyotları T_K ve T_L olan basit harmonik hareket yapıyorlar.



Şekil – I



Şekil – II

Buna göre, $\frac{T_K}{T_L}$ oranı kaçtır? ($\sin37° = 0{,}6$, $\cos37° = 0{,}8$ alınız.)

A) 3 B) 2 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

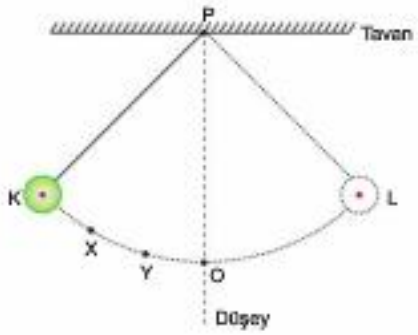
7. Basit harmonik hareket yapan bir cismin uzanımının zamana göre değişimi aşağıdaki gibidir.

$$x = 3 \cdot \sin\frac{\pi}{3} t \text{ (cm)}$$

Buna göre, cismin hareketi sırasında kazanacağı en büyük ivme değeri kaç cm/s^2 dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 1 B) 3 C) 6 D) 9 E) 18

8. Bir öğrenci, laboratuvar ortamında yaptığı bir deneyde P noktasından tavana bağladığı m kütleli bir sarkaç küresine K-L noktaları arasında küçük genlikli salınım hareketi yaptırıyor.



Buna göre, öğrencinin deney sonunda bulduğu,

I. Kürenin X noktasından geçerken açısal hızı, Y noktasındakine göre daha büyüktür.

II. Kürenin Y noktasından geçerken açısal ivmesi, X noktasındakine göre daha küçüktür.

III. Kürenin X noktasından geçerken P noktasına göre torku, Y noktasındakine göre daha büyüktür.

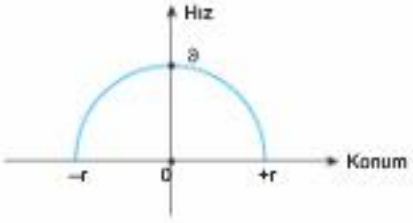
sonuçlarından hangileri doğrudur?
(İpin kütlesi önemsizdir.)

A) II ve III B) I ve II C) I ve III D) Yalnız II E) Yalnız III

5 A 6 C

7 B 8 A

1. Genliği r olacak şekilde basit harmonik hareket yapan bir cismin hızının konumuna bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, grafikteki r ve ϑ bilinenleriyle cisme ait;

I. frekans
II. maksimum ivme
III. maksimum kuvvet

niceliklerinden hangileri bulunabilir?
(π = 3 alınız)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. **Basit harmonik hareket yapan bir cisimle ilgili,**

I. Cisme etki eden geri çağırıcı kuvvet denge konumundan uzaklaştıkça artar.
II. Cisim, hareketi boyunca düzgün doğrusal hareket yapar.
III. Hareket boyunca cismin hız vektörü ile ivme vektörü birbirine zıttır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

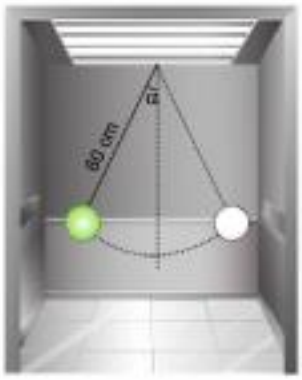
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cisim K noktasından N noktasına 4 s de gelmektedir.

Noktalar arası uzaklıklar eşit ve 2 cm olduğuna göre, cismin M noktasındaki ivme büyüklüğü kaç cm/s² dir?
(π = 3 alınız.)

A) 0,25 B) 0,50 C) 0,75 D) 1 E) 2

4. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda uzunluğu 60 cm olan bir ipin ucuna bağlı cisim, asansör içinde basit harmonik hareket yaparken asansör yukarı yönde 5 m/s² ivmeyle hızlanıyor.



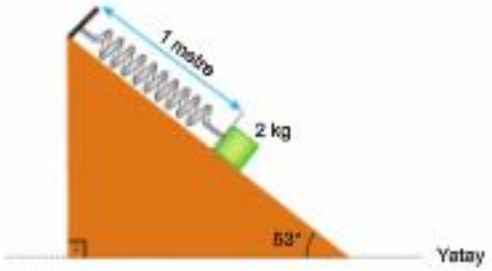
Buna göre, hareketin periyodu kaç saniyedir?
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ve π = 3 alınız.)

A) 0,4 B) 0,6 C) 0,8 D) 1 E) 1,2

1 C 2 A

3 B 4 E

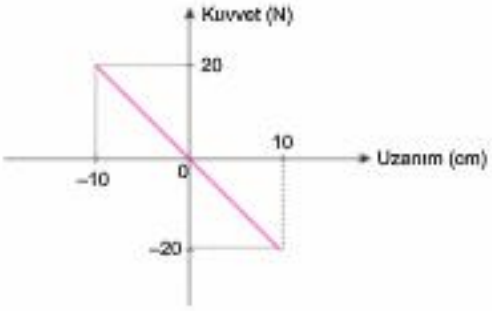
5. Kütlesi 2 kg olan bir cisim doğal halindeki boyu 50 cm olan bir yayın ucuna bağlandığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Cisim, denge konumundan 10 cm aşağı çekilip serbest bırakıldığında yaptığı basit harmonik hareketin maksimum hızı kaç cm/s olur?
($\pi = 3$, $g = 10\ m/s^2$, $\sin53° = 0,8$, $\cos53° = 0,6$ alınız.)

A) 10 B) 15 C) 30 D) 40 E) 60

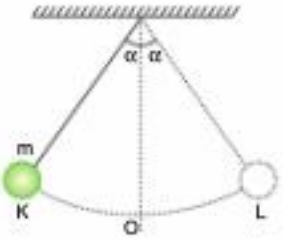
6. Esnek bir yayın ucunda basit harmonik hareket yapan 2 kg kütleli bir cisme etkiyen kuvvetin uzanıma bağlı grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, cismin yaptığı hareketin frekansı kaç s^{-1} dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{5}$

7. Kütlesi m olan şekildeki sarkaç küresi, K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



Buna göre, sarkaç küresine, O ve L noktalarında etki eden geri çağırıcı kuvvetler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

	O noktası	L noktası
A)	0	mgcosα
B)	mg	0
C)	mg	mgsinα
D)	mgsinα	mgcosα
E)	0	mgsinα

ÜçDörtBeş

5 D 6 C

7 E

1. **Bilgi:** Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay bir düzlemde iki nokta arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin maksimum ivmesi,

$$a = \omega^2 . d$$

maksimum hızı,

$$\vartheta = \omega . d$$

bağıntılarıyla hesaplanır.

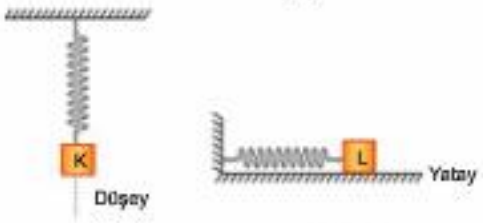
(d: hareketin genliği)

Buna göre, cismin frekansı aşağıdaki bağıntılardan hangisi ile hesaplanır?

A) $\frac{a}{\pi.\vartheta}$ B) $\frac{2\pi}{\vartheta}$ C) $\frac{a}{2\pi.\vartheta}$

D) $2\pi\vartheta a$ E) $\frac{2\pi a}{\vartheta}$

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda özdeş yaylara bağlı şekil - I ve şekil - II deki K ve L cisimleri, eşit frekansla basit harmonik hareket yapmaktadır.



Şekil – I Şekil – II

Buna göre, K ve L cisimlerine ait;

I. Kütle
II. En büyük hız
III. En büyük net kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü kesinlikle eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

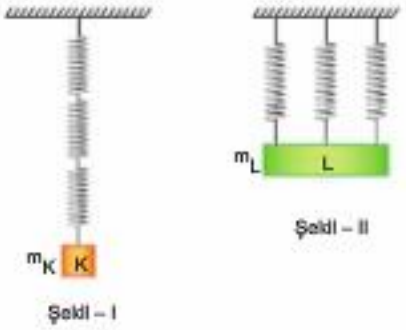
D) II ve III E) I ve III

3. İki nokta arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin bir periyotluk zaman içerisinde ortalama sürati 10 cm/s dir.

Hareketin genliği 10 cm olduğuna göre; cisim, hareketin uç noktasından denge noktasına kaç s'de gelir?

A) 0,25 B) 0,50 C) 1 D) 1,50 E) 2

4. Özdeş yaylarla hazırlanmış şekil - I ve şekil - II deki yay sarkaçlarının uçlarına m_K ve m_L kütleli K ve L cisimleri asıldığında yaylardaki uzama miktarları eşit olmaktadır.



Şekil – I Şekil – II

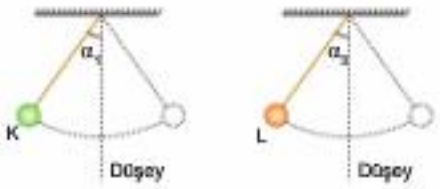
Cisimler bir miktar aşağı çekilip serbest bırakıldığında cisimlerin yaptığı basit harmonik hareketlerin periyotlarının $\frac{T_K}{T_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\sqrt{3}$ E) 9

1 C 2 A

3 C 4 D

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda şekil - I ve şekil - II deki K ve L sarkaç küreleri sabit iki nokta arasında periyotları eşit olacak şekilde basit harmonik hareket yapmaktadır.



Şekil – I Şekil – II

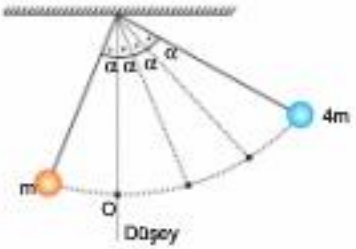
Buna göre,

I. α_1 ve α_2 açıları eşittir.
II. K ve L sarkaç kürelerinin kütleleri eşittir.
III. Yapılan hareketlerin frekansları eşittir.
IV. K ve L sarkaç kürelerinin bağlı olduğu iplerin boyları eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? (Ölçümler aynı ortamda yapılmaktadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve IV E) III ve IV

6. İp boyları eşit olan m ve 4m kütleli basit sarkaçlar şekildeki konumlardan serbest bırakılarak basit harmonik harekete başlatılıyor.



Buna göre, sarkaçlara ait;

I. Periyot
II. O noktasındaki hız
III. O noktasına gelme süresi

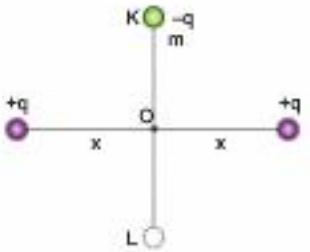
niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü eşittir? ($\alpha = 1°$ dir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 E

6 C

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda yalıtkan yatay zemin üzerinde bulunan +q yüklü iki cisim şekildeki konumlarda hareketsiz durmaktadır. Kütlesi m olan –q yüklü başka bir cisim K noktasından serbest bırakıldığında K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



Buna göre, – q yüklü cismin maksimum ivmesinin büyüklüğünü artırmak için,

I. +q yüklü cisimleri O noktasına eşit miktarda yaklaştırmak

II. m kütlesini artırmak

III. +q yüklü cisimlerin yük miktarlarını aynı oranda artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. **Genliği r, periyodu T, maksimum ivme büyüklüğü a olacak şekilde basit harmonik hareket yapan bir cismin, denge konumundan geçtikten $\frac{T}{12}$ süre sonra uzanımının ve ivmesinin büyüklükleri için ne söylenebilir?**

	Uzanım	İvme büyüklüğü
A)	$\frac{r}{2}$	2a
B)	$\frac{r}{2}$	$\frac{a}{2}$
C)	0	0
D)	r	$\frac{a}{2}$
E)	0	a

3. Bir öğrenci, iki nokta arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin hareketinin uç noktalardaki hızının değeri sıfır olmasına rağmen ivmesinin maksimum değerde olmasına şaşırıp bu durumun nedenini öğretmenine sormuştur.

Buna göre; bu durumu öğrencisine açıklamak için öğretmenden,

I. Uç noktalarda cisme etki eden kuvvet maksimumdur.

II. Uç noktalarda hızın sıfır olması anlıktır, cisim bu noktada bir anlık durup yön değiştirmiştir.

III. Cismin kütlesi çok küçüktür.

ile verilen açıklamalardan hangisini yapması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

1 C

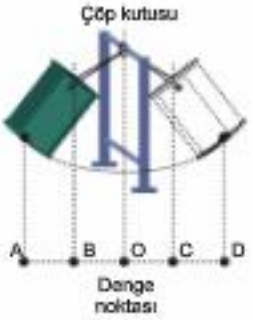
2 B 3 C

4. Özdeş K ve L yaylarının ucuna bağlanmış A ve B cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde eşit genlikli basit harmonik hareket yapmaktadır. Cisimler denge konumlarından geçtikten t süre sonra K yayında depolanan potansiyel enerji ilk kez maksimum, L yayında depolanan potansiyel enerji ise ikinci kez maksimum olmaktadır.

Buna göre, A ve B cisimlerinin yaptığı hareketlerin periyotlarının $\frac{T_A}{T_B}$ oranı kaçtır?

A) 4 B) 3 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

5. Parklarda kullanılan şekildeki çöp kutusu denge konumundan bir miktar yukarı itilip serbest bırakıldığında üzerinde bulunan bir noktanın izdüşümü, A - D noktaları arasında küçük genlikli salınım hareketi yapıyor.



Buna göre; izdüşümün

I. O noktasından geçerken hızının büyüklüğü, B noktasındakinin iki katına eşittir.

II. D noktasındaki ivmesinin büyüklüğü, C noktasındakinin iki katına eşittir.

III. A - O arasını alma süresi, O - C arasını alma süresinin üç katına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Noktalar arasındaki uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4 B

5 D

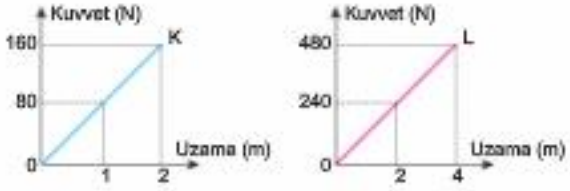
1. **Basit harmonik hareket yapan bir cismin, hareketinin herhangi bir anında genlik ve uzanımı ile ilgili,**

I. Genliği, uzanımından büyüktür.
II. Genliği, uzanımına eşittir.
III. Genliği, uzanımından küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. K ve L yaylarının kuvvet - uzama grafikleri Şekil - I ve Şekil - II'deki gibidir.

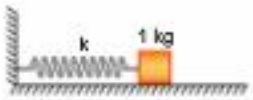


Şekil – I Şekil – II

Buna göre, kütlesi 3 kg olan bir cisme, düşey düzlemde K ve L yayları birlikte kullanılarak yaptırılan basit harmonik hareketin frekansının en küçük değeri kaç s^{-1} dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 3 B) 2 C) 3/2 D) 1 E) 2/3

3. Kütlesi 1 kg olan bir cisim şekildeki gibi yay sabiti k olan bir yayın ucuna bağlı olarak basil harmonik hareket yapmaktadır.



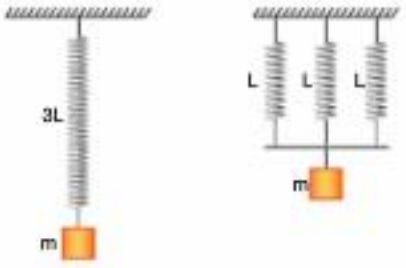
Cismin uzanım denklemi;

$$y = \frac{1}{3}\cos 2\pi t \text{ (m)}$$

olduğuna göre, hareket sırasında yayda depolanan maksimum esneklik potansiyel enerjisi kaç Joule'dur? ($\pi = 3$ alınız.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 6

4. Uzunluğu 3L olan bir yayın ucuna bağlı m kütleli bir cisim, şekil - I deki gibi basit harmonik hareket yaparken frekansı f olmaktadır. Daha sonra yay üç eşit parçaya bölünüp uçlarına aynı cisim tekrar bağlanarak şekil - II deki sistem oluşturuluyor.



Şekil – I Şekil – II

Buna göre, şekil - II deki sistemin yaptığı basit harmonik hareketin frekansı kaç f'dir?

A) 9 B) 3 C) 1 D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{9}$

1 C 2 E

3 C 4 B

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA 5 SORULAR

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde esnek bir yayın ucuna bağlı olarak basit harmonik hareket yapan bir cismin bir periyotluk süre içinde sürati iki kez sıfır olmaktadır.

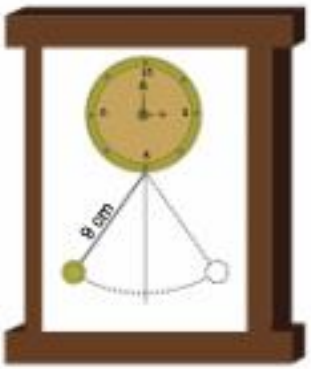
Buna göre, bu anlardan birinde,

I. yayın cisme uyguladığı kuvvet
II. cismin momentumu
III. hareketin uzanımı

niceliklerinden hangilerinin de büyüklüğü sıfırdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) Yalnız III E) II ve III

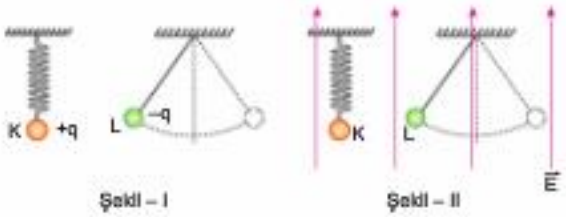
6. Şekildeki sarkaçlı bir duvar saatinin sarkaç boyu 9 cm dir.



Buna göre, saatin sarkaç boyu 16 cm yapılırsa duvar saati 1 günde kaç saat geri kalır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

7. Yüklü ve ilelken K ve L cisimlerinin yük miktarları sırasıyla +q ve – q dur. Cisimler bir yay ve bir ipin ucuna şekildeki gibi bağlanarak cisimlere basit harmonik hareket yaptırılıyor.



Şekil – I Şekil – II

Buna göre, cisimler şekil II'deki gibi düzgün elektrik alan bölgesine konulursa yapılan hareketlerin periyotları ilk durumuna göre nasıl değişir?

	K'nin periyodu	L'nin periyodu
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Artar
C)	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Artar

8. **Bilgi:** Dünya etrafında farklı yörüngelerde düzgün çembersel hareket yapan iki uzay aracından K'nin çizgisel hızı L ninkinden büyüktür.

Bu iki uzay aracında özdeş basit sarkaçların yaptığı hareketlerin periyotları T_K ve T_L; maksimum geri çağırıcı kuvvetlerinin büyüklükleri F_K ve F_L olmaktadır.

Sarkaçların salınım genlikleri eşit olduğuna göre, T_K, T_L ve F_K, F_L nicelikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $T_K = T_L$, $F_K = F_L$
B) $T_K = T_L$, $F_K > F_L$
C) $T_K > T_L$, $F_L > F_K$
D) $T_L > T_K$, $F_K > F_L$
E) $T_L > T_K$, $F_K = F_L$

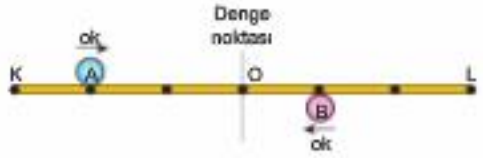
5B 6D 7C 8D

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda bulunan esnek yay, ucuna bağlı 2 kg kütleli cisimlerle şekildeki gibi doğal halinde durmaktadır. Cisimler oklar yönünde bir miktar hareket ettirilip serbest bırakıldığında basit harmonik hareket yapmaya başlamaktadır.

Yapılan basit harmonik hareketin periyodu 0,4 s olduğuna göre, yayın doğal halindeki esneklik sabiti kaç $\frac{N}{m}$ dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 100 B) 225 C) 450 D) 600 E) 900

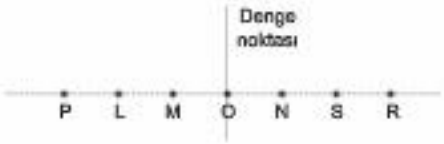
2. K - L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan A ve B cisimleri şekildeki konumlardan oklar yönünde geçerken A cisminin ivmesinin büyüklüğü a, B cismine göre ivmesinin büyüklüğü 3a'dır.



Cisimlerin periyotları T_A ve T_B olduğuna göre, $\frac{T_A}{T_B}$ oranı kaçtır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 8 B) 4 C) 2 D) 1 E) 1/2

3. P – R noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin M – O, N – S ve S – R noktaları aralıklarındaki ortalama süratleri sırasıyla ϑ_1, ϑ_2, ϑ_3 lür.



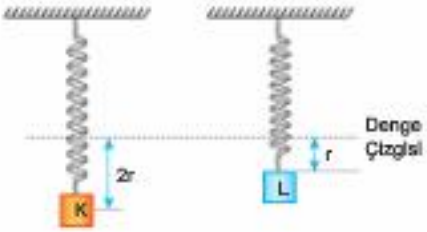
Buna göre, ϑ_1, ϑ_2, ϑ_3 nicelikleri arasındaki ilişki nedir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $\vartheta_2 > \vartheta_3 > \vartheta_1$ B) $\vartheta_2 > \vartheta_1 > \vartheta_3$

C) $\vartheta_1 = \vartheta_2 = \vartheta_3$ D) $\vartheta_3 > \vartheta_2 > \vartheta_1$

E) $\vartheta_1 > \vartheta_2 > \vartheta_3$

4. Özdeş yaylar ve özdeş K, L cisimleri ile oluşturulmuş şekildeki yay sarkaçları denge konumundan sırasıyla 2r ve r kadar çekilip serbest bırakılıyor. Cisimlerin yaptığı titreşim hareketinin periyotları T_K ve T_L, cisimlerin hareket sırasında kazandıkları maksimum hızların büyüklüğü ϑ_K ve ϑ_L dir.



Buna göre T_K, T_L ve ϑ_K, ϑ_L nicelikleri arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) $T_K > T_L$, $\vartheta_K > \vartheta_L$

B) $T_K > T_L$, $\vartheta_K = \vartheta_L$

C) $T_L > T_K$, $\vartheta_K > \vartheta_L$

D) $T_K = T_L$, $\vartheta_K = \vartheta_L$

E) $T_K = T_L$, $\vartheta_K > \vartheta_L$

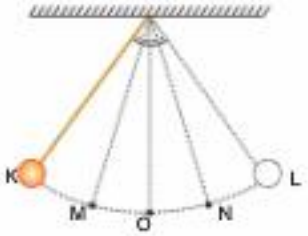
1 B 2 C

3 E 4 E

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 6

5. Şekildeki basit sarkaç K – L noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır. Cismin K den M ye ve O dan N ye gelme süreleri sırasıyla t_1, t_2; cisim K ve N noktalarından geçerken ipte oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla T_K ve T_N dir.



Buna göre t_1, t_2 ve T_K, T_N nicelikleri arasındaki ilişki nedir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $t_1 > t_2$, $T_N > T_K$

B) $t_1 > t_2$, $T_K > T_N$

C) $t_2 > t_1$, $T_N > T_K$

D) $t_2 > t_1$, $T_K > T_N$

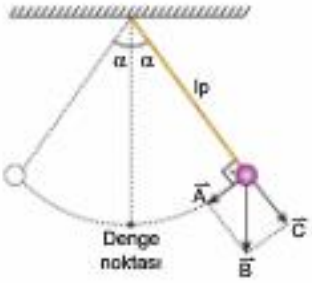
E) $t_1 = t_2$, $T_K = T_N$

6. Dünya'daki periyolları T saniye olan bir yaylı sarkaç ile bir basit sarkaç Mars gezegenine götürülüyor.

Buna göre, yaylı sarkaç ve basit sarkacın periyotlarının değişimi için ne söylenebilir? (Mars'taki çekim ivmesi Dünya'dakine göre daha küçüklür.)

	Yaylı Sarkaç	Basit Sarkaç
A)	Artar	Değişmez
B)	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

7. Bir fizik öğretmeni "Basit harmonik hareket" ünitesini öğrencilerine anlatırken aşağıdaki şekli tahtaya çiziyor.



Buna göre, öğretmenin çizdiği şekilde $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörleri, harekete ait hangi kuvveti anlatıyor olabilir? ($\alpha < 5°$)

	$\vec{A}$ vektörü	$\vec{B}$ vektörü
A)	İpte oluşan gerilme kuvveti	Geri Çağırıcı Kuvvet
B)	Ağırlık	Geri Çağırıcı Kuvvet
C)	Geri Çağırıcı Kuvvet	Ağırlık
D)	Ağırlık	İpte oluşan gerilme kuvveti
E)	Geri Çağırıcı Kuvvet	İpte oluşan gerilme kuvveti

5A 6B

7C

1. Aşağıda günlük hayatta kullanılan bazı aletler verilmiştir.

I. Lunaparkta çalıştırılan bir gondol

II. Çembersel pistte dönen bir otomobil

III. Hareket eden bir trenin bir tekerleğinin hareketi

Buna göre, bu aletlerden hangilerinin yaptığı hareket basit harmonik harekete örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir yerde bungee jumping yapan bir sporcu hareketinin en alt noktasına şekildeki anda ulaşmıştır.

Buna göre, bu anda

I. Sporcuya etki eden geri çağırıcı kuvvet maksimumdur.

II. Sporcunun hızı sıfırdır.

III. Sporcuya etki eden net kuvvetin büyüklüğü ağırlığına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir araç motorunun pistonu, frekansı f, genliği d olan basit harmonik hareket yapmaktadır.

Buna göre, f ve d bilinenleri ile pistona ait;

I. Hareketi sırasında kazandığı en büyük sürat

II. Periyot

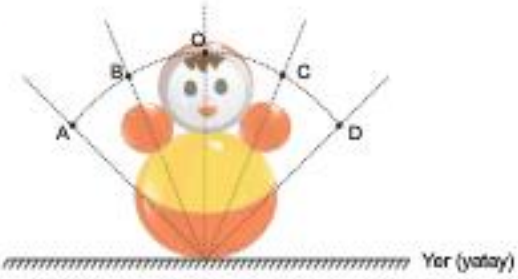
III. Hareketi sırasında üzerine etki eden en büyük kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü hesaplanabilir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortama konulan şekildeki hacıyalmaz, A noktasına kadar yatırılıp serbest bırakıldığında baş kısmındaki bir nokta A - D noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaya başlıyor.



Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre, noktanın hareketi ile ilgili,

I. O - D arasını alma süresi, B - O arasını alma süresinden büyüktür.

II. D noktasındaki ivmesi sıfırdır.

III. A - B arasındaki ortalama sürati, O - C arasındaki ortalama süratinden küçüktür.

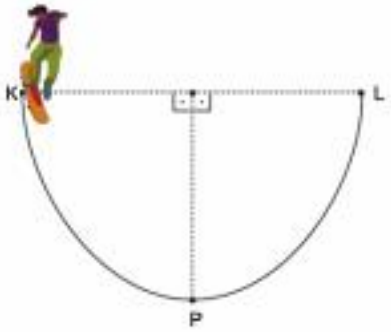
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 B 3 B 4 C

5. Düşey kesiti şekildeki gibi olan O merkezli küresel bir rayın K noktasından kendini serbest bırakan 30 kg kütleli bir kaykaycı, K - L noktaları arasında sürekli salınım hareketi yapıyor.



Buna göre, kaykaycının kütlesi 20 kg olsaydı, hareketine ait;

I. Frekans
II. L noktasındaki ivme
III. P noktasındaki hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü değişmezdi?
(Hareket sırasında kaykaycının vücut şekli değişmiyor.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Meliha, evinin duvarında asılı olan sarkaçlı saat ile kolunda takılı olan dijital saate baktığında, sarkaçlı saatin geri kaldığını gözlemliyor.

Sarkaçlı saat

Kol saati

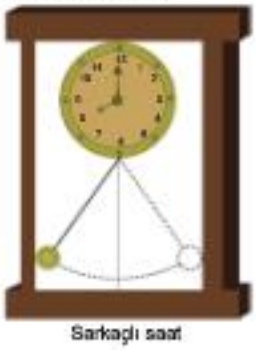
Buna göre sarkaçlı saatin doğru zamanı göstermesi için,

I. Sarkacın boyunu uzatmak
II. Sarkacın boyunu kısaltmak
III. Sarkaç küresinin kütlesini arttırmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. Şekildeki sarkaçlı saat 08:00 gösterdiği anda sarkacının boyu onaltıda birine düşürülüyor.


Sarkaçlı saat

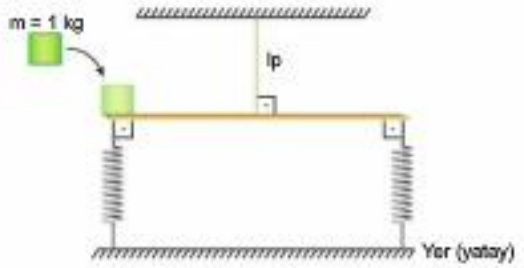
Buna göre, bu andan itibaren 3 saat sonra sarkaçlı saat kaçı gösterir?

A) 08:45 B) 08:30 C) 11:00
D) 08:00 E) 08:45

5 E

6 B 7 D

1. Ağırlığı ihmal edilen eşit bölmeli düzgün bir çubuğa esneklik sabitleri 200 N/m olan özdeş iki yay şekildeki gibi bağlanmıştır. Çubuk, orta noktasından tavana asılı olup dengededir.



Çubuğun bir ucuna kütlesi 1 kg olan bir cisim şekildeki gibi yerleştirilip serbest bırakılırsa yapılan basit harmonik hareketin perdiyodu kaç saniye olur?
($\pi = 3$ alınız, ip ve yaylar düşey konumlarını değişlirmiyor.)

A) 0,1 B) 0,3 C) 0,6 D) 1 E) 1,2

2. Düşey kesiti şekildeki gibi olan düzeneğin yalnız taralı bölümü sürtünmelidir. Yerden h kadar yükseklikteki K noktasından serbest bırakılan m kütleli bir cisim yaya çarpıp yapışarak basit harmonik hareket yapmaya başlıyor.

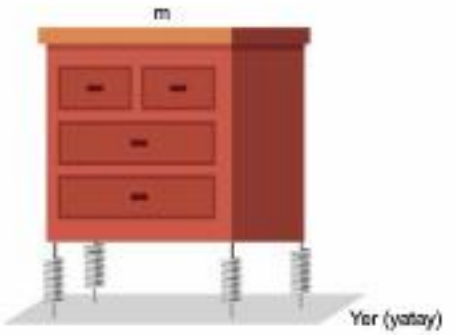
Buna göre, yapılan basit harmonik hareket ile ilgili;

I. m artarsa, hareketin periyodu artar.
II. h artarsa basit harmonik hareketin geri çağırıcı kuvvetinin en büyük değeri artar.
III. Taralı bölümün sürtünme katsayısı artarsa hareketin periyodu azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Kütlesi m olan küp şeklindeki bir dolap, yay sabitleri k olan özdeş dört yayın üzerinde şekildeki gibi dengededir.

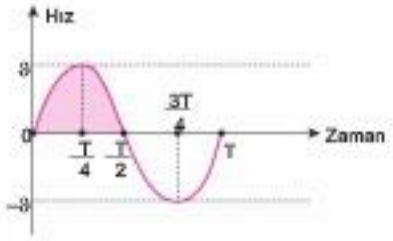


Dolap, aşağı doğru bir miktar bastırılıp serbest bırakılırsa yapacağı basit harmonik hareketin periyodu aşağıda verilen bağıntılardan hangisiyle hesaplanır?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B) $2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}}$
C) $2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$ D) $2\pi\sqrt{\frac{m}{4k}}$
E) $2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$

4. Basit harmonik hareket yapan bir cismin hareketine ait bazı değişkenler aşağıdaki gibi verilmiştir.

y: Genlik
a: Maksimum ivme
F: Maksimum geri çağırıcı kuvvet
T: Periyod



Bu cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olduğuna göre, taralı bölgenin alanı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{y}{2}$ B) 2a C) 2F D) 2y E) $\frac{a}{2}$

1 B 2 B 3 D 4 D

DALGA MEKANİĞİ

ATOM FİZİĞİNE GİRİŞ VE RADYOAKTİVİTE

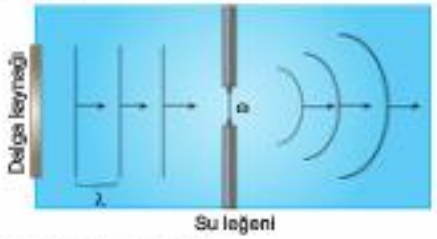
ÜçDörtBeş

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Su Dalgalarında Kırınım

- Derinliği her yerinde aynı olan bir su dalgası leğeninde, dalga boyu λ olan doğrusal su dalgalarının, yarık genişliği a olan iki engelin arasından geçerken uğradığı kırınım şekilde gösterilmiştir.



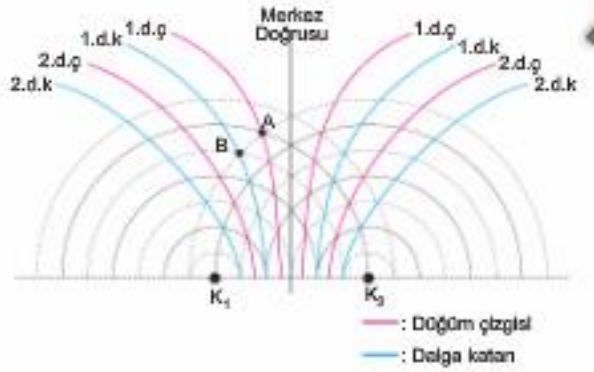
- Kırınımın gerçekleşme şartı;

  $\lambda \geq a$'dır.

- Kaynağın frekansının azalması ya da dalga leğenine su eklemek, kırınımı artırır.

Su Dalgalarında Girişim

Derinliği her yerinde sabit olan bir su leğeninde aynı fazlı ve frekansları eşit özdeş iki kaynaktan çıkan dalgalar karşılaştıklarında dalganın birbirini güçlendirmesi veya sönümlemesi olayına girişim denir. Şekildeki girişim deseninde düz çizgiler dalga tepelerini kesikli çizgiler dalga çukurlarını göstermektedir.



Buna göre;

- A noktası: Tepe + çukur ⟶ Düğüm çizgisi üzerindedir.

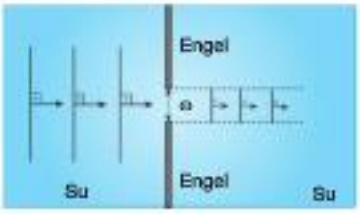
  B noktası: Çukur + çukur ⟶ Dalga katarı üzerindedir.

- Desen üzerindeki bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkı (ΔS) olmak üzere,

  $\Delta S = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda$ ise, o nokta düğüm çizgisi üzerinde,

  $\Delta S = n \cdot \lambda$ ise, o nokta dalga katarı üzerindedir.

1. Su derinliği sabit olan bir dalga leğeninde yarık genişliği a olan bir engele gelen düzlemsel dalgaların izlediği yol şekildeki gibidir.



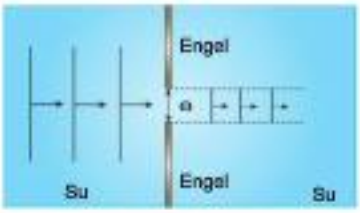
Buna göre,

I. yarık genişliğini azaltmak
II. dalga boyunu artırmak
III. dalgaların genliğini artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa kırınım gerçekleşebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Su derinliği sabit bir su dalgası leğeni ve yarık genişliği a olan bir engelin kullanıldığı bir kırınım deneyinde, dalga boyu λ olan düzlemsel dalgalar şekildeki gibi kırınıma uğramadan yoluna devam ediyor.



Buna göre,

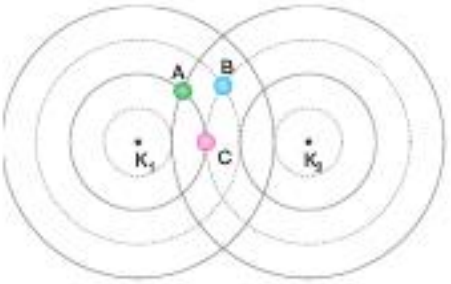
I. leğene biraz daha su eklemek
II. kaynağın frekansını artırmak
III. kaynağın periyodunu artırmak

eylemlerinden hangileri tek başına yapılırsa kırınım gerçekleşebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

1 B 2 E

3. Derinliği her yerde aynı olan bir su leğeninde, özdeş ve aynı fazlı olan noktasal K_1 ve K_2 kaynakları ile şekildeki gibi girişim deseni oluşturuluyor.



Kesikli çizgiler dalga çukurlarını, koyu çizgiler dalga tepelerini gösterdiğine göre,

I. A noktası katar çizgisi üzerindedir.
II. B noktası düğüm çizgisi üzerindedir.
III. C noktası 1. düğüm çizgisi üzerindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Su derinliğinin her yerinde aynı olduğu bir dalga leğeninde aynı fazda çalışan özdeş iki kaynak ile girişim deseni oluşturuluyor.

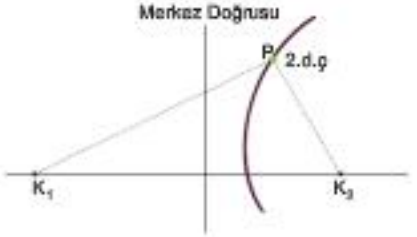
Buna göre,

I. leğendeki su derinliğini azaltmak
II. kaynakları birbirinden uzaklaştırmak
III. kaynakların frekansını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa, desende gözlenen dalga katarlarının sayısı artabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazlı ve özdeş K_1 ve K_2 kaynakları ile oluşturulan girişim desenindeki P noktası 2. düğüm çizgisi üzerindedir.



$|K_1P| = 30$ cm, $|K_2P| = 24$ cm olduğuna göre, dalgaların dalga boyu kaç cm'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde özdeş ve aynı fazlı iki noktasal kaynak kullanılarak yapılan bir girişim deneyine ait aşağıda verilen nicelikler bilinmektedir.

d : kaynaklar arası uzaklık
ϑ : dalgaların yayılma hızı
f : kaynakların titreşim frekansı

Buna göre; yapılan deneyde,

I. Ardışık iki dalga katarı arası en küçük uzaklık
II. Desende gözlenen düğüm çizgilerinin sayısı
III. Sıfırıncı dalga katarının kaynaklardan birine olan en küçük uzaklığı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

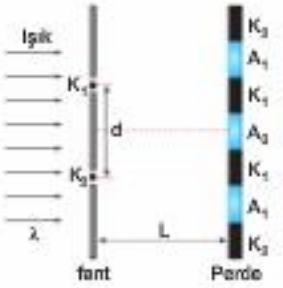
3 C 4 D 5 B 6 E

2. BÖLÜM

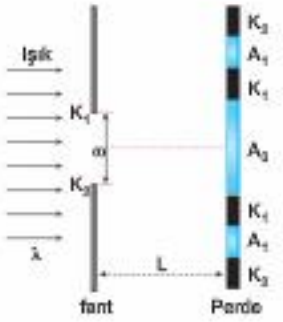
Önce Konuyu Tanımak Lazım

Saçak Genişliği

Çift yarıkta girişim (Young Deneyi) ve tek yarıkta kırınım deneylerinde saçak genişliği, perdede oluşan ardışık iki aydınlık veya karanlık saçak arası uzaklığa eşittir.
(ΔX: saçak genişliği)



$\Delta X = \frac{L \cdot \lambda}{d}$ 'dir.



$\Delta X = \frac{L \cdot \lambda}{\omega}$ 'dir.

Girişim ve Kırınım Deneylerinin Özellikleri

- Çift yarıkta, merkezi aydınlık saçağın (A_0) parlaklığı diğer aydınlık saçakların parlaklığına eşit iken tek yarıkta A_0 en parlak olup A_0'dan uzaklaştıkça saçakların parlaklığı azalır.
- Işık kaynağı yarıklar düzlemine bir miktar yaklaşırsa aydınlık saçakların parlaklığı artarken, saçak genişliği değişmez.
- Yarıklardan birinin önüne saydam olan bir cisim yerleştirilirse merkezi aydınlık saçak, önüne cisim konulan tarafa doğru kayarken, saçak genişliği değişmez.
- Yarıklar düzlemi ile perde arasına sıvı doldurulursa saçak genişliği azalır.

1. Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde, ekranda oluşan ardışık iki aydınlık çizgi arasındaki uzaklığa saçak genişliği denir.

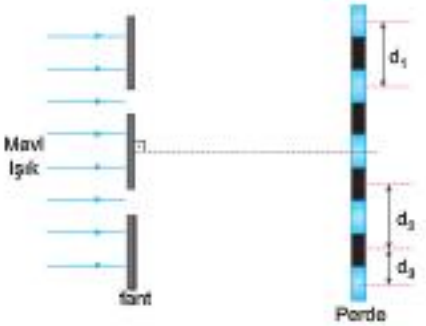
Buna göre, saçak genişliği;

I. ışığın şiddeti,
II. ışığın dalga boyu,
III. yarıklar arası uzaklık

niceliklerinden hangilerinin değişiminden etkilenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

2. Karanlık bir odada tek dalga boylu mavi ışık kullanılarak yapılan çift yarıkta girişim deneyinde ekran üzerinde oluşan girişim deseni şekildeki gibidir.



Buna göre, d_1, d_2 ve d_3 uzunlukları ile ilgili,

I. $d_1 = d_2$
II. $d_1 > d_3$
III. $d_2 > d_3$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?
(Noktalı çizgiler, saçakların orta noktalarından geçmektedir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 E

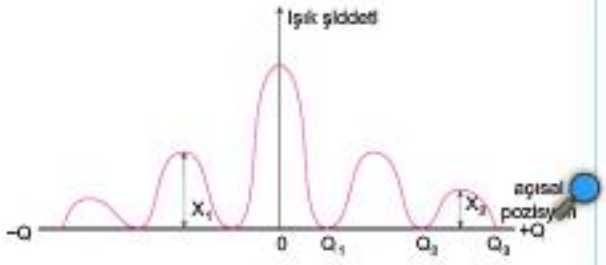
3. **Tek renkli ışık kullanılarak yapılan bir Young deneyinde, ışık kaynağı yarık düzlemine bir miktar yaklaştırılırsa,**

I. Aydınlık saçağın parlaklığı artar.
II. Saçak genişliği azalır.
III. Aydınlık saçakların yeri değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Tek yarıkta kırınım deneyinde, ekran üzerinde oluşan aydınlık bölgelerin ışık şiddeti - açısal pozisyon grafiği şekildeki gibi verilmiştir.



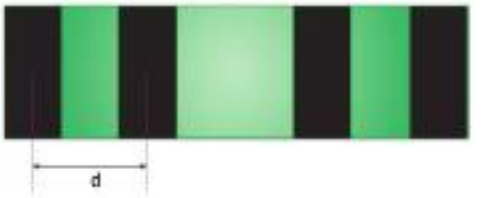
Buna göre,

I. Merkezi aydınlık saçaklaki ışık şiddeti en büyüktür.
II. X_1 ışık şiddeti, X_2 den büyüktür.
III. Merkezi aydınlık saçaktan uzaklaştıkça, aydınlık saçakların parlaklığı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Karanlık bir odada tek dalga boylu yeşil ışık kullanılarak yapılan tek yarıkta kırınım deneyinde ekranda oluşan desen şekildeki gibidir.



Buna göre, d uzaklığının daha büyük olması için,

I. yarık düzlemi ile ekran arası uzaklık
II. ışığın frekansı
III. yarık genişliği

niceliklerinden hangileri tek başına arttırılabilir?
(Noktalı çizgiler, saçakların ortalarını göstermektedir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Tek yarıkta yapılan kırınım deneyinde ekran üzerindeki bir P noktası n. aydınlık saçak üzerindedir.

Buna göre, aynı P noktasının n. karanlık saçak üzerinde olması için;

I. Işık kaynağını yarık düzlemine yaklaştırma
II. Ekran ile yarık düzlemi arasındaki saydam ortamın kırıcılık indisini azaltma
III. Dalga boyu daha büyük ışık kullanma

eylemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3 C 4 E

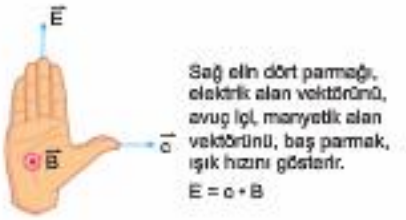
5 A 6 D

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Elektromanyetik Dalgaların Özellikleri

- Elektromanyetik dalgalar yüklü cisimlerin ivmeli hareketleri sonucu oluşur.
- Dalgaları oluşturan elektrik ve manyetik alan bileşenleri ve dalgaların yayılma doğrultusu birbirine diktir. Bu niceliklerin yönü sağ el kuralına göre bulunur.



- Enine dalgalardır ve yayılmaları için ortama ihtiyaç yoktur.
- Yüksüz oldukları için elektrik ve manyetik alanlardan etkilenmezler.
- Yansıma, kırılma, girişim, kırınım olaylarını gerçekleştirebilirler.
- Doğrular boyunca, boşlukta ışık hızıyla yayılırlar.
- Polarize edilebilirler.

Elektromanyetik Spektrum

Elektromanyetik dalgalar, frekansına bakılarak küçükten büyüğe şu şekilde sıralanır. Radyo dalgaları, mikro dalgalar, kızılötesi dalgalar, görünür ışık, morötesi dalgalar, X - ışınları, gama ışınları.

Ses ve Işıkta Doppler Olayı

Dalga kaynağının hareketinden dolayı dalga boyunda veya frekansında değişim oluşmasına doppler olayı denir.

Şekildeki ambulans siren çalarak A noktasına doğru ilerlediğinde, A'dan işitilen sesin frekansı daha yüksek, B'den işitilenin ise daha düşüktür.

Dünya'ya yaklaşan gök cisminden gelen ışınların frekansı, normalden daha yüksektir.

1. **Elektromanyetik dalgaların özellikleri ile ilgili,**

I. Enine dalgadır.
II. Boşlukta ışık hızı ile yayılırlar.
III. Elektrik ve manyetik alandan etkilenmezler.
IV. Yüksüzdürler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve IV C) I, III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

2. **Elektromanyetik dalga spektrumunda yer alan radyo dalgaları, morötesi ışın ve gama ışınları ile ilgili,**

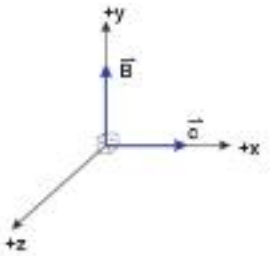
I. Gama ışınlarının enerjisi, radyo dalgalarının enerjilerinden büyüktür.
II. Morötesi ışınların frekansı, radyo dalgalarının frekansından büyüktür.
III. Morötesi ışınların dalga boyu, gama ışınlarının dalga boyundan küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 E 2 B

3. +x yönünde ilerleyen bir elektromanyetik dalgaya eşlik eden manyetik alan vektörü şekildeki gibi +y yönündedir.



Buna göre, elektromanyetik dalgaya eşlik eden elektrik alan vektörünün yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?
(B: manyetik alan şiddeti, c: ışık hızı)

	Yönü	Büyüklüğü
A)	−z	$\frac{B}{c}$
B)	−z	B • c
C)	+z	$\frac{B}{c}$
D)	+z	B • c
E)	+y	B • c

4. Aşağıda bazı parçacıklara ait hareket durumları verilmiştir.

I. Bir protonun yavaşlatılması
II. Bir nötronun iki nokta arasında titreşim hareketi yapması
III. Bir elektronun düzgün doğrusal hareket yapması

Buna göre, verilen hareket durumlarının hangilerinde elektromanyetik dalga oluşabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

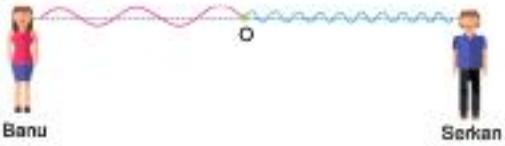
5. Günlük hayatta karşılaştığımız bazı olaylar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

I. Polislerin, radar cihazı kullanarak, hız ihlali yapan araçları tespit etmesi
II. Uçak radarı kullanılarak, uçmakta olan bir uçağın konumunun tespit edilmesi
III. Dünya'dan uzaklaşan yıldızların renk spektrum çizgilerinin kırmızıya kayması

Buna göre, verilen bu olaylardan hangileri doppler etkisiyle gerçekleşmiştir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Özelliği her yerde aynı olan bir ortamda O noktasından harekete geçen sabit frekanslı bir ses kaynağından yayılan ses dalgalarının genliğinin değişimini gösteren modelleme şekildeki gibidir.



Banu ve Serkan hareketsiz olduklarına göre,

I. Kaynak, Serkan'a doğru hareket etmiştir.
II. Banu'nun duyduğu ses, Serkan'ın duyduğu sese göre daha kalındır.
III. Kaynaktan yayılan ses dalgaların frekansı zamanla azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3 B 4 A

5 C 6 C

1. Derinliği sabit bir su leğeni ve yarık genişliği ω_1, ω_2 olan engellerin kullanıldığı bir deneyde, λ dalga boylu doğrusal dalgaların yariklardan geçişi şekildeki gibidir.

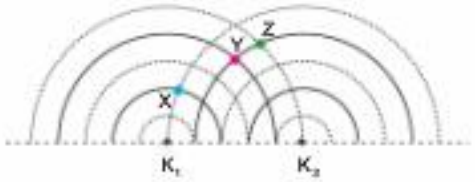
Buna göre,

I. $\lambda > \omega_1$
II. $\lambda > \omega_2$
III. $\omega_1 > \omega_2$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Derinliği her yerde aynı olan bir su leğeninde, aynı periyotlu, özdeş iki noktasal kaynakla yapılan girişim deneyinde girişim deseninin kaynakların tepe üretliği bir andaki görünümü şekildeki gibidir.



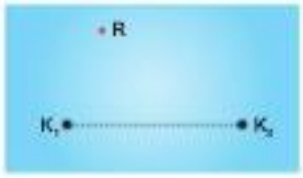
Su dalgalarının dalga boyu λ olduğuna göre,

I. X noktasının yol farkı 2λ dir.
II. Y noktası merkez doğru üzerindedir.
III. Z noktası 1. düğüm çizgisi üzerindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Koyu çizgiler dalga tepelerini, kesikli çizgiler dalga çukurlarını göstermektedir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde, frekansları eşit ve aynı fazlı K_1 ve K_2 kaynakları kullanılarak yapılan bir deneyde R noktası girişim deseni üzerinde bir noktadır.



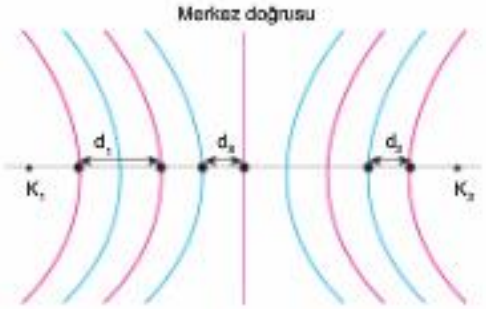
Buna göre, R noktasının hangi girişim çizgisi üzerinde olduğunu belirlemek için,

I. Kaynaklar arası uzaklık
II. R noktasının kaynaklara olan uzaklıkları
III. Kaynaklardan üretilen dalgaların dalga boyu

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde, periyotları aynı olan özdeş K_1 ve K_2 noktasal kaynakları ile oluşturulan girişim deseni şekildeki gibidir.



Buna göre, d_1, d_2 ve d_3 uzaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru gösterilmiştir?

A) $d_1 = d_2 > d_3$ B) $d_3 > d_1 = d_2$
C) $d_1 > d_2 = d_3$ D) $d_2 > d_1 > d_3$
E) $d_3 = d_2 > d_1$

1 E 2 D

3 D 4 C

5. **Bilgi:** Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde saçak genişliği artarsa ekranda oluşan saçakların sayısı azalır.

Buna göre, yapılan deneyde ekranda oluşan saçakların sayısını artırmak için;

I. yarıklar arası uzaklığın daha büyük olduğu deney düzeneği kullanmak
II. yarıklar düzlemini ekrana yaklaştırmak
III. deneyde kullanılan ışığın şiddetini artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. **Elektromanyetik spektrumunda bulunan X - ışınları ile kızılötesi ışınlarına ait;**

I. ortalama sürat
II. frekans
III. dalga boyu

niceliklerinden hangileri birbirine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

6. Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde, merkezi aydınlık saçak genişliği, tek dalga boylu kırmızı ışık kullanıldığında ΔX_K, yeşil ışık kullanıldığında ΔX_Y, mavi ışık kullanıldığında ΔX_M olarak ölçülüyor.

Buna göre, ΔX_K, ΔX_Y, ΔX_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $\Delta X_K = \Delta X_Y = \Delta X_M$
B) $\Delta X_K > \Delta X_M > \Delta X_Y$
C) $\Delta X_M > \Delta X_Y > \Delta X_K$
D) $\Delta X_K > \Delta X_Y > \Delta X_M$
E) $\Delta X_M > \Delta X_K > \Delta X_Y$

8. Özelliği her yerde aynı olan bir ortamda bulunan Ahmet, siren çalarak kendisine doğru gelen bir polis arabasının sesini dinlemektedir.

Buna göre Ahmet, sesin;

I. hız
II. frekans
III. dalga boyu

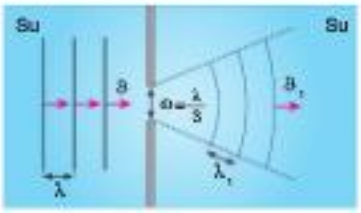
ile verilen özelliklerinden hangilerini, gerçekte olduğundan daha farklı algılar veya ölçer?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 B 6 D

7 A 8 D

1. Derinliği her yerde aynı olan bir su ortamında, hızı ϑ, dalga boyu λ olan doğrusal su dalgaları, yarık genişliği $\frac{\lambda}{3}$ olan engeli geçtikten sonra, hızı ϑ_1, dalga boyu λ_1 olacak şekilde hareketine devam ediyor.



Buna göre, $\frac{\lambda}{\lambda_1}$ ve $\frac{\vartheta}{\vartheta_1}$ oranı kaçtır?

	$\frac{\lambda}{\lambda_1}$	$\frac{\vartheta}{\vartheta_1}$
A)	1/3	1/3
B)	1/3	1
C)	1	3
D)	3	3
E)	1	1

2. Bazı cisimlerin yaptıkları hareketler aşağıdaki gibi ifade ediliyor.

I. Hızlanmakta olan bir elektron
II. Yavaşlamakta olan bir nötron
III. Sürtünmesi önemsiz bir ortamda serbest düşme hareketi yapan pozitif yüklü bir cisim

Buna göre, bu hareketlerin hangileri elektromanyetik dalga oluşumuna neden olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Alaaddin, derinliği sabit bir dalga leğeninde, özdeş ve aynı fazlı K_1 ve K_2 kaynakları kullanarak yaptığı bir deneyde, leğen üzerinde bulunan P ve R noktalarının, kaynaklara olan uzaklıkları farkının birbirine eşit olduğunu gözlemliyor.

Buna göre, Alaaddin'in yaptığı bu gözlemden

I. P noktasının, kaynaklara olan yol farkının, dalga boyunun tam katı olduğu,
II. P noktası ile R noktasının aynı girişim çizgisi üzerinde olduğu,
III. P noktasının bir dalga katarı üzerinde olduğu

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

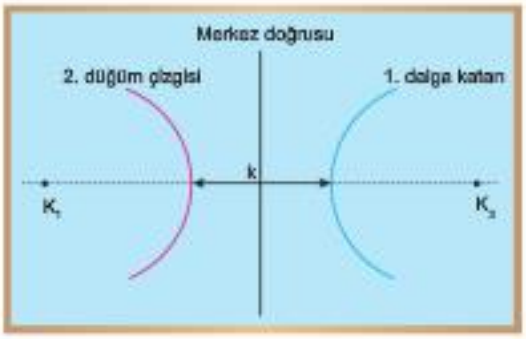
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 E 2 C

3 A

4. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde periyotları eşit ve aynı fazlı olan özdeş iki kaynakla girişim deseni elde ediliyor. Bu desende ard arda gelen düğüm çizgileri arası uzaklık ile ard arda gelen dalga katarları arası uzaklık birbirine eşit olup dalga boyunun yarısı kadardır.

Şekildeki girişim deseninde 2. düğüm çizgisi ile 1. dalga katarı arası uzaklık k kadar ölçülüyor.



Buna göre, $\frac{k}{\lambda}$ oranı kaçtır?

(λ: su dalgalarının dalga boyudur.)

A) 2 B) $\frac{7}{4}$ C) $\frac{5}{4}$ D) 1 E) $\frac{3}{4}$

5. Aşağıda bazı dalga çeşitlerine örnek verilmiştir.

1. Güneş'ten çıkıp Dünya'ya gelen görünür ışık dalgaları
2. Radyo verici istasyonundan çıkıp alıcı antene ulaşan dalgalar
3. Termal kameralarda görüntü elde etmek için kullanılan dalgalar.

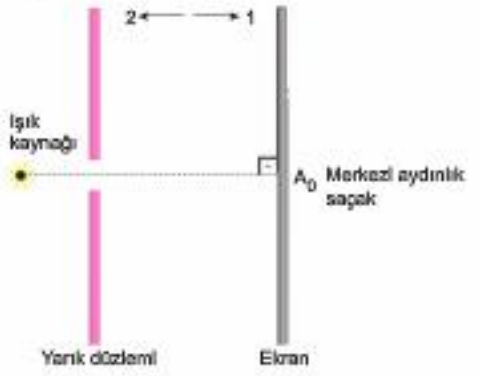
Buna göre, 1, 2 ve 3 ile verilen örneklerde kullanılan dalgaların, elektromanyetik spektrumundaki yerlerine göre düşünüldüğünde, sahip oldukları dalga boyları, λ_1, λ_2, λ_3 arasındaki sıralama aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A) $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$ B) $\lambda_2 > \lambda_1 > \lambda_3$

C) $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$ D) $\lambda_1 > \lambda_3 > \lambda_2$

E) $\lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_1$

6. Bir öğrenci, laboratuvar ortamında yaptığı tek yarıkta kırınım deneyinde şekilde verilen deney düzeneğini kullanıyor.



Öğrenci, yaptığı deneyde merkezi aydınlık saçağın parlaklığını artırmak isterse, amacına ulaşmak için;

I. ekranı 2 yönünde çekmek
II. yarık düzlemini 1 yönünde çekmek
III. ışık kaynağını 1 yönünde çekmek

işlemlerinden hangilerini tek başına yapabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir radyo istasyonundan yayınlanan elektromanyetik dalgaların dalga boyu 2 metredir.

Işığın hızı $3 \cdot 10^8$ m/s olduğuna göre, bu dalgaların frekansı kaç megahertz'dir?

A) 60 B) 100 C) 150 D) 300 E) 600

4 C 5 E

8 C 7 C

1. Su dalgalarının ortam değiştirirken kırılmaya uğraması ile dar bir yarıktan geçerken kırınıma uğraması olaylarında bazı ortak durumlar gerçekleşir.

Buna göre, bu durumlar ile ilgili,

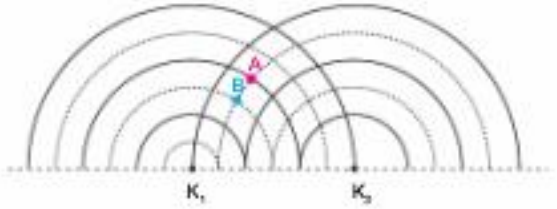
I. Her iki olayda da, dalgaların frekansları değişmez.
II. Her iki olayda da, dalgaların hızları değişmez.
III. Her iki olayda da, dalgaların doğrulluları değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) Yalnız III

2. **Bilgi:** Derinliği sabit bir dalga leğeninde özdeş ve aynı fazlı iki kaynakla oluşturulan girişim deseni üzerinde seçilen bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkların farkı, dalga boyunun tam katlarına eşit ise bu nokta dalga katarı, dalga boyunun yarısının tam katlarına eşit ise düğüm çizgisi üzerindedir.

Yukarıda verilen şartlarda oluşan bir girişim deseninin kaynakların tepe ürettiği bir andaki görünümü şekildeki gibidir. Desende koyu çizgiler dalga tepelerini, kesikli çizgiler dalga çukurlarını göstermektedir.



Buna göre, desen üzerinde seçilen A ve B noktalarının bulundukları çizgi, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	A noktası	B noktası
A)	1. dalga katarı	3. düğüm çizgisi
B)	1. düğüm çizgisi	1. dalga katarı
C)	2. dalga katarı	2. düğüm çizgisi
D)	1. düğüm çizgisi	2. dalga katarı
E)	2. düğüm çizgisi	1. dalga katarı

3. Derinliği sabit bir su leğeninde, özdeş ve aynı fazlı iki noktasal kaynak ile girişim deseni elde ediliyor.

Buna göre desen üzerinde meydana gelen düğüm çizgileri ve dalga katarları ile ilgili,

I. Su dalgalarının dalga boyu artarsa, dalga katarlarının sayısı azalır.
II. Ard arda gelen bir düğüm çizgisi ile bir dalga katarı arasındaki en kısa uzaklık, dalga boyunun tam katına eşittir.
III. Merkez doğrusu üzerinde sıfırıncı dalga katarı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Tek yarıkta yapılan bir kırınım deneyinde yelerince küçük bir yarıktan geçirilen kırmızı lazer ışığı, düşürüldüğü ekran üzerinde şekildeki gibi bir desen oluşturuyor.

Buna göre, bu deneyle ilgili,

I. Merkezi aydınlık saçağın genişliği, diğer aydınlık saçakların genişliğinden büyüktür.
II. Merkezi aydınlık saçaktan uzaklaşlıkça saçakların parlaklığı azalır.
III. Deney, kırmızı lazer ışığı yerine yeşil lazer ışığıyla yapılırsa, merkezi saçak genişliği artar.

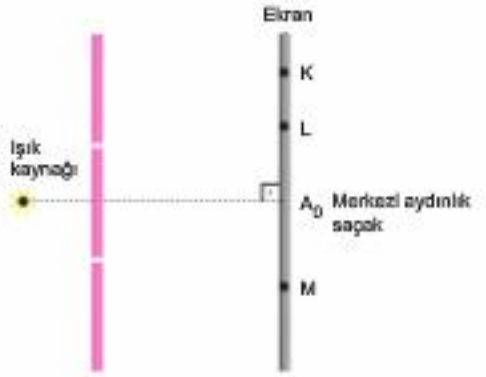
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 B

3 D 4 B

5. Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde ekran üzerindeki K, L ve M noktalarında aydınlık veya karanlık saçaklar oluşuyor.



Buna göre, K, L ve M noktalarının aynı girişim deseni üzerindeki bulundukları saçakların isimleri, aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	K	L	M
A)	1. karanlık	1. aydınlık	1. karanlık
B)	2. karanlık	2. aydınlık	3. aydınlık
C)	2. aydınlık	3. aydınlık	2. aydınlık
D)	3. aydınlık	3. karanlık	2. aydınlık
E)	2. aydınlık	3. karanlık	1. aydınlık

6. Elektromanyetik dalgalar ile gerçekleşen olaylara,

I. Girişim
II. Kırınım
III. Doppler

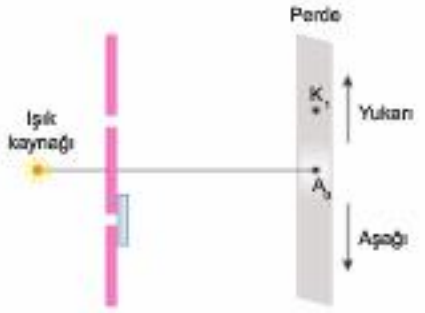
ile verilenlerden hangileri örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Şekildeki çift yarıkta girişim deneyinde, perde üzerindeki

A_0: merkezi aydınlık saçağı
K_1: 1. karanlık saçağı

göstermektedir.



Buna göre, yarıklardan birinin önüne şekildeki gibi cam levha yerleştirilirse, A_0 ve K_1 saçaklarının hareket yönleri için ne söylenebilir?

	A_0	K_1
A)	Yukarı	Yukarı
B)	Aşağı	Aşağı
C)	Aşağı	Yukarı
D)	Yukarı	Aşağı
E)	Hareket etmez	Hareket etmez

8. Günlük hayatta kullanılan bazı cihazlar aşağıdaki gibidir.

I. Polis telsizleri
II. Radar
III. CD çalar
IV. Sonar

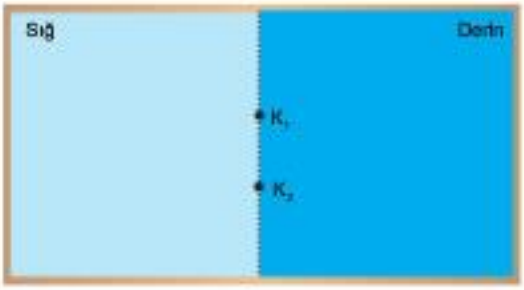
Buna göre, bu cihazların hangilerinde elektromanyetik dalgalar kullanılmaz?

A) I ve III B) II ve IV C) Yalnız IV
D) I, III ve IV E) II ve III

5D 6E

7B 8C

1. Bir dalga leğeni, derin ve sığ olarak şekildeki gibi iki bölmeye ayrılıp ortamları ayıran çizgi üzerine özdeş ve aynı fazlı K_1 ve K_2 kaynakları yerleştirilmiştir.



Kaynaklar titreştiğinde leğende girişim desenleri oluştuğuna göre, sığ ve derin ortamlarda oluşan girişim deseni ile ilgili,

I. Sığ bölgede oluşan düğüm çizgilerinin sayısı, derin bölgedekine göre daha fazladır.
II. Derin bölgede girişim çizgilerinin arasındaki uzaklık, sığ bölgedekine göre daha büyüktür.
III. Her iki bölmede de eşit sayıda dalga katarı oluşur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazda çalışan özdeş K_1 ve K_2 kaynakları ile girişim deseni elde ediliyor. Desen üzerinde seçilen bir P noktası, 2. dalga katarı üzerindedir.

Buna göre, kaynakların periyotları aynı oranda azaltılırsa, P noktasına 2. dalga katarı yerine,

I. 1. katar
II. 1. düğüm
III. 3. katar
IV. 3. düğüm

çizgilerinden hangileri gelebilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I ve III
D) II ve IV E) II, III ve IV

3. Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde, yeşil renkli lazer ışığı kullanılarak, perdede şekildeki girişim deseni oluşturuluyor.

Buna göre, yapılan bu deney ile ilgili,

I. Işık dalgalarının birbirini söndürdüğü bölgelerde karanlık saçaklar oluşur.
II. Bu olay, ışığın dalga modeliyle açıklanır.
III. Merkezi aydınlık saçağın parlaklığı diğer aydınlık saçakların parlaklığından fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Tek renkli ışık yayan bir ışık kaynağı kullanılarak çift yarıkta girişim deseni elde ediliyor.

Buna göre, ışığın düştüğü yüzeyde oluşan 1. aydınlık saçağın yerini değiştirmek için,

I. Işığın frekansını artırmak
II. Yarık düzlemi ile ışığın düştüğü yüzey arasına sıvı doldurmak
III. Yariklardan birinin önüne saydam olan bir cisim yerleştirmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

1 B 2 B

3 C 4 E

5. Su dalgaları ile ışık dalgalarının bir çok ortak özelliği vardır.

Buna göre,

I. Yayılma hızları ortamın fiziksel özelliklerine bağlıdır.
II. Birbirinin içinden geçip, hiç birşey olmamış gibi yollarına devam ederler.
III. Ortam değişikliklerinde doğrultularını değiştirebilirler.

ile verilenlerden hangileri bu ortak özelliklere örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. **Hava ortamından cam ortamına giren bir elektromanyetik dalganın,**

I. frekans
II. ortalama sürat
III. dalga boyu

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

ÜçDörtBeş

6. **Cep telefonların çalışmasıyla ilgili,**

I. İki cep telefonu, elektromanyetik dalga kullanmadan bluetooth yardımıyla iletişim kurabilir.
II. Cep telefonlarında kullanılan elektromanyetik dalgaların frekansı, mor ötesi ışınlarınkine göre daha küçüktür.
III. Cep telefonunda kullanılan elektromanyetik dalgaların dalga boyu, gama ışınlarınınkine göre daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. **Görünür ışık tayfında,**

I. Dalga boyu en düşük olan mordur.
II. Kırmızı ışığın bir fotonunun enerjisi, yeşil ışığınkine göre daha küçüktür.
III. Boşlukta yayılan kırmızı ışığın ortalama süratı, mor ışığınkine eşittir.

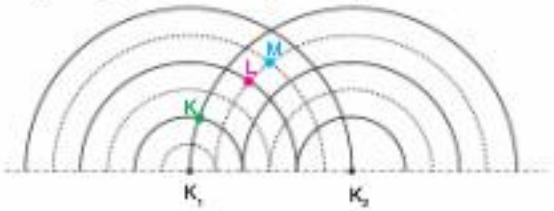
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 E 8 A

7 E 8 E

1. Derinliği her yerde sabit olan bir su dalgası leğeninde, frekansları eşit ve aynı fazlı olan K_1 ve K_2 kaynaklarının oluşturduğu girişim deseni şekildeki gibidir.



Buna göre, desen üzerindeki K, L ve M noktalarından hangileri yapıcı girişim çizgisi üzerindedir?
(Kesikli çizgiler dalga çukurlarını, düz çizgiler dalga tepelerini göstermektedir.)

A) Yalnız K B) K ve L C) K ve M

D) L ve M E) K, L ve M

2. Tek yarıkta yapılan kırınım deneyinde, 1. aydınlık saçağın oluştuğu yerde 1. karanlık saçağın oluşması isteniyor.

Buna göre, istenilen amaca ulaşmak için,

I. Kullanılan ışığın dalga boyu artırılmalıdır.
II. Kullanılan ışığın şiddeti azaltılmalıdır.
III. Yarık genişliği azaltılmalıdır.

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

3. Kırmızı ve sarı lazer ışığı kullanılarak yapılan iki farklı tek yarıkta kırınım deneyinde, merkezi aydınlık saçağın, ekran üzerinde Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi eşit genişlikte olduğu gözleniyor.

Şekil – I Şekil – II

Kırmızı ışığın dalga boyu sarı ışığın dalga boyundan büyük olduğuna göre, saçakların eşit genişlikte olmasının nedenine,

I. Sarı ışığın kullanıldığı deneyde, yarık genişliğinin diğerine göre daha küçük olması
II. Kırmızı ışığın kullanıldığı deneyde, yarıklar düzleminin ekrana, diğerine göre daha uzakta olması
III. Sarı ışığın kullanıldığı deneyde, yarık düzlemi ile ekran arasına su doldurulmuş olması

ile verilenlerden hangileri gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

ÜçDörtBeş

1 C 2 D

3 A

4. Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde ekran üzerinde oluşan merkezi aydınlık saçak, 1. aydınlık saçak ve 2. aydınlık saçağa düşen ışık akıları sırasıyla ϕ, ϕ_1 ve ϕ_2 dir.

Buna göre,

I. $\phi > \phi_1$

II. $\phi > \phi_2$

III. $\phi_1 = \phi_2$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Şekildeki gibi Dünya'ya yaklaşmakta olan bir gök cisminden dalga boyu λ, frekansı f olan ışık yayılmaktadır. Dünyadaki bir gözlemci ise bu ışığın dalga boyunu λ', frekansını f' olarak ölçmektedir.

Buna göre, λ, λ', ve f, f' nicelikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $f = f', \lambda = \lambda'$

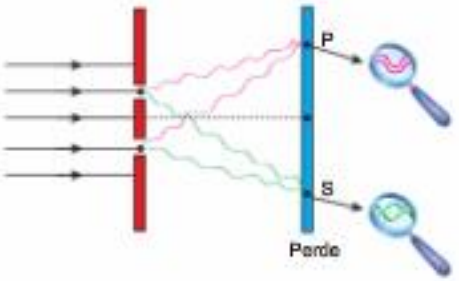
B) $f > f', \lambda' > \lambda$

C) $f' > f, \lambda' > \lambda$

D) $f' > f, \lambda > \lambda'$

E) $f > f', \lambda' = \lambda$

5. Işığın çift yarıkta girişim sonucu perdeye düşen ışık dalgalarının izlediği yol ve perdede oluşturdukları yapıcı ve bozucu girişimler şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, P ve S noktalarında oluşan saçakların özelliği aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	P noktası	S noktası
A)	Aydınlık	Saçak oluşmaz
B)	Karanlık	Aydınlık
C)	Aydınlık	Aydınlık
D)	Karanlık	Karanlık
E)	Aydınlık	Karanlık

7. Aşağıda bazı elektromanyetik dalgalar ile kullanım alanları eşleştirmeleri verilmiştir.

I. Kızılötesi ışınlar - Savunma sanayi

II. Mikrodalgalar - Kablosuz internet

III. Gama ışınları - Cep telefonları

Buna göre, yapılan bu eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4 A 5 E

6 D 7 B

1. Günlük yaşamda araçların hızlarını tespit etmek için trafik polisleri radar cihazı kullanır. Bu cihazlarda hızı tespit edilmek istenilen araca elektromanyetik dalgalar gönderilir ve araçtan yansıyan dalgaların frekans değişikliğine bakılarak aracın hızı tespit edilir.

Buna göre,

I. Kullanılan elektromanyetik dalgaların dalga boyu, morötesi ışınlarınınkinden büyüktür.
II. Kullanılan elektromanyetik dalgaların frekansı, gama ışınlarınınkinden küçüktür.
III. Radar cihazları, doppler etkisi yardımıyla ölçüm yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Ölçüm yapılan ortamın özelliği her yerde aynıdır.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde yarık düzlemi üzerine yeşil ve mavi renkli ışınlar aynı anda düşürülüyor.

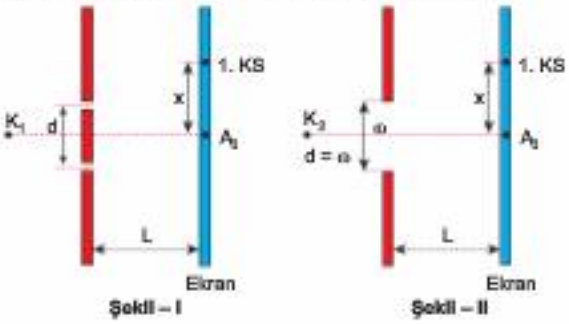
Buna göre, girişimin oluştuğu perde üzerinde,

I. Yeşil
II. Beyaz
III. Cyan
IV. Siyah

renkli saçaklardan hangileri oluşabilir?

A) I ve III B) II ve IV
C) I, III ve IV D) I ve II
E) I ve IV

3. Şekil - I'deki çift yarıkta girişim deneyi ile Şekil - II'deki tek yarıkta kırınım deneyinde, 1. karanlık saçakların merkezi aydınlık saçağa olan uzaklıkları eşit olarak ölçülüyor.



Buna göre, deneylerde kullanılan K_1 ve K_2 kaynaklarından çıkan ışıkların dalga boyları λ_1 ve λ_2, frekansları f_1 ve f_2 arasındaki ilişki nedir?
(Deneyler aynı ortamda yapılmaktadır.)

A) $\lambda_1 > \lambda_2$, $f_2 > f_1$
B) $\lambda_1 < \lambda_2$, $f_2 < f_1$
C) $\lambda_1 = \lambda_2$, $f_1 = f_2$
D) $\lambda_1 > \lambda_2$, $f_1 > f_2$
E) $\lambda_2 > \lambda_1$, $f_2 > f_1$

4. Derinliği her yerde aynı olan bir su leğeninde, frekansları eşit ve aynı fazlı kaynaklarla girişim deseni oluşturuluyor.

Buna göre, kaynaklar arası uzaklık merkez doğrusuna olan uzaklıkları eşit olacak şekilde artırılırsa girişim deseninde aşağıda verilenlerden hangisi gözlenebilir?

A) Düğüm çizgilerinin arasındaki uzaklık artar.
B) Dalga katlarının arasındaki uzaklık azalır.
C) Düğüm çizgilerinin sayısı azalır.
D) Sıfırıncı dalga katarının yeri değişir.
E) Dalga katlarının sayısı artar.

1 E 2 C

3 A 4 E

5. Işığın ikili doğasına göre; ışık, bir olayda ya tanecik ya da dalga özelliğini, ya da her ikisini birden gösterebilir.

Buna göre,

I. Tek yarıkta kırınım
II. Işığın düzlem aynadan yansıması
III. Sabun köpüğünün üzerinde renkli desenlerin oluşması

ile verilen olaylardan hangilerine tek başına bakıldığında, ışığın tanecik ya da dalga özelliği gösterdiği anlaşılamaz?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) Yalnız II

6. Bir bilim insanı, laboratuvar ortamında yaptığı bir deneyde, dar bir aralıktan geçen mavi ışığın kırınıma uğramadığını gözlemliyor.

Buna göre; bilim insanı, yaptığı deneyde,

I. Mor renkli ışın
II. Kırmızı renkli ışın
III. Yeşil renkli ışın

ile verilen elektromanyetik dalgalardan hangilerini kullanırsa kırınım olayını gözleyebilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5E 6D

7. Tek yarıkta kırınım deneyinde, yarıklar düzlemi ile ekran arasında su varken ekranın belirli bir kısmında oluşan toplam saçak sayısı N, saçak genişliği ΔX kadar ölçülüyor.

Buna göre, yarıklar düzlemi ile ekran arasına su yerine hava doldurulursa, N ve ΔX niceliklerinin değişimi hakkında ne söylenebilir?

	N	ΔX
A)	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Azalır
D)	Artar	Artar
E)	Azalır	Artar

8. Bir grup öğrenci, laboratuvar ortamında yaptıkları çift yarıkta girişim ve tek yarıkta kırınım deneyleri ile ilgili elde ettikleri sonuçları aşağıdaki gibi ifade ediyor.

Alkan: Deneyde yeşil ışık yerine mavi ışık kullandığımda, saçak aralığının azaldığını gözlemledim.

Seda: Deneyde yarık düzlemini ekrana yaklaştırdığımda saçak genişliğinin azaldığını gözlemledim.

Simay: Ekranda oluşan 1. aydınlık saçağın parlaklığının 3. aydınlık saçağın parlaklığından daha fazla olduğunu gözlemledim.

Buna göre, hangi öğrenciler kesinlikle tek yarıkta kırınım deneyi yapmıştır?

A) Yalnız Alkan B) Yalnız Seda
C) Yalnız Simay D) Alkan ve Simay
E) Seda ve Simay

7E 8C

1. Aşağıda günlük hayatla gözlediğimiz bazı olaylara örnekler verilmiştir.

I. Suyun içinde yüzen yeşil renkli bir balığın, dışarıdan siyah görünmesi

II. CD yüzeylerinin renkli görünmesi

III. Tavus kuşlarının tüylerinin renkli görünmesi

Buna göre, bu durumlardan hangilerinin gerçekleşme sebebi, ışıkta gözlenen girişim olayıdır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Askeri birliklerde, stratejik noktalarda, gece karanlığında nöbet tutan askerler, canlı insan ve hayvanları tespit etmek için gece görüş dürbünü kullanır.

Buna göre, bu dürbünlerin duyarlı olduğu elektromanyetik dalgalar ile ilgili,

I. Enerjileri, X-ışınlarınınkine göre daha küçüktür.

II. Frekansları, radyo dalgalarınınkine göre daha büyüktür.

III. Boşluktaki yayılma süratleri, gama ışınlarınınkine göre daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. İstanbul'da Kadıköy iskelesinde bulunan Kaan, iskeleden siren çalarak ayrılan bir feribottaki babasını, Beşiktaş iskelesine yolcu etmekledir. Kaan ve babası bulundukları konumlarda hareketsiz olup feribottan üretilen ses dalgalarının frekansı sabittir.

Buna göre, feribot ok yönünde giderken

I. Baba, üretilen ses dalgalarının frekansını olduğundan daha küçük algılar.

II. Kaan, üretilen ses dalgalarının dalga boyunu olduğundan daha büyük algılar.

III. Kaan, üretilen ses dalgalarını olduğundan daha tiz algılar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. TRT - FM'den yapılan bir yayın, vericiden dalgalar halinde yayılarak alıcı antene ulaşır.

Buna göre, vericiden yayılan ve alıcı antene ulaşan bu dalgalar ile ilgili,

I. Elektromanyelik dalgadır.

II. Titreşim doğrultuları ile hareket doğrultuları birbirine diktir.

III. Yüklerin ivmeli hareketi sonucu oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 D 2 B 3 A 4 E

5. Özelliği her yerde aynı olan bir ortamda bulunan ve sarı renkli ışık veren bir kaynak, ok yönünde yüksek hızda hareket etmektedir.

Buna göre, şekildeki konumlarda hareketsiz duran Serhan ve Aras, ışığın rengini aşağıdakilerden hangisi gibi görebilir?

	Serhan	Aras
A)	Mor	Kırmızı
B)	Kırmızı	Mavi
C)	Kırmızı	Turuncu
D)	Yeşil	Kırmızı
E)	Mavi	Turuncu

6. **Akciğer filmi çekilirken insan vücuduna verilen elektromanyetik dalgalar ile ilgili,**

I. Frekansları ortam değişikliğinden etkilenmez.
II. Hem enine hem de boyuna dalgalardır.
III. Dalga boyları, mikrodalgalarınkine göre daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Havalimanlarında güvenlik amaçlı yapılan üst ve bavul aramalarında şekilde gösterilen X - ray cihazları kullanılır.

Buna göre, bu cihazlarda kullanılan elektromanyetik dalga ile ilgili,

I. Yüklerin ivmeli hareketi sonucu oluşur.
II. Frekansları, görünür ışığınkine göre daha büyüktür.
III. Manyetik alandan etkilenmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 B 6 C 7 E

1. Günlük hayatta gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

1. olay: İki polisin telsiz yardımı ile iletişim kurması.

2. olay: Mikrodalga fırında börek pişirilmesi

3. olay: Bir parmaktaki kırığı tespit etmek için röntgen çektirilmesi.

Bu olaylarda kullanılan elektromanyetik dalgaların frekansları sırasıyla f_1, f_2, f_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $f_1 > f_2 > f_3$ B) $f_3 > f_1 > f_2$

C) $f_1 = f_2 = f_3$ D) $f_2 > f_3 > f_1$

E) $f_3 > f_2 > f_1$

2. **Günlük hayatta kullanılan uçak ve otomobil gibi araçların hız tespitleri yapılırken,**

I. Radyo dalgaları

II. Mikro dalgalar

III. Kızılötesi ışınlar

ile verilen elektromanyetik dalgalardan hangileri kullanılamaz?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) Yalnız III

3. Kenan, yatay düzlemde yan yana durmakta olan iki polis arabasının arasında şekildeki gibi hareketsiz iken polis arabalarının ürettiği, frekansları eşit ve aynı fazlı siren seslerini duyamadığını fark ediyor.

Buna göre, bu olayla ilgili,

I. Kenan'ın polis arabalarına olan yatay uzaklığı eşittir.

II. Kenan'ın bulunduğu nokta, minimum genlikli titreşim yapan çizgi üzerindedir.

III. Kenan, polis arabalarından herhangi birine daha yakındır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. Yiğit ve Derya, günlük hayatta karşılaştığı iki olayı aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Yiğit: Güneş batarken gökyüzünün renginin turuncu - kırmızıya dönüşlüğünü gördüm.

Derya: Radar ile bir aracın hızı tespit edilirken, radardan gönderilen elektromanyetik dalgaların arabaya çarparak geri dönmesinden yararlanıldığını öğrendim.

Buna göre, bu olayların gerçekleşmesinde elektromanyetik dalgaların hangi özelliği etkili olmuştur?

	Yiğit'in olayı	Derya'nın olayı
A)	Kırınım	Soğurulma
B)	Yansıma	Saçılma
C)	Kırınım	Polarizasyon
D)	Girişim	Kırınım
E)	Saçılma	Yansıma

1 E 2 E

3 E 4 E

5. Üç öğrenci, günlük hayatta karşılaştıkları olayları aşağıdaki gibi ifade ediyor.

Selin: Mikrodalga fırına koyduğum simidin kısa sürede ısındığını farkettim.

Caner: Bir yolculuğum sırasında, bir yüksek gerilim hattının altından geçerken, aracımda çalan radyonun cızırtı yaptığını gözlemledim.

Berna: Evimin hemen dışında çalan bir davulun sesinin, evimin pencerelerini titreştirdiğini farkettim.

Buna göre; hangi öğrencilerin yaşadığı olaylar elektromanyetik dalganın varlığı ile açıklanabilir?

A) Yalnız Berna B) Yalnız Selin

C) Selin ve Caner D) Yalnız Caner

E) Selin, Caner ve Berna

6. Serap hanım, güneşli bir günde, Şekil - I'deki gibi güneşi önüne alıp oğlunun fotoğrafını çektiğinde, fotoğrafta net bir görüntü elde edememiş, fakat Şekil - II'deki gibi güneşi arkasına alıp oğlunun fotoğrafını tekrar çektiğinde ise fotoğrafta net bir görüntü elde etmiştir.

Buna göre, ikinci durumda net bir fotoğrafın elde edilebilmesinin nedeni, elektromanyetik dalgaların hangi ışık olayını gerçekleştirmesinden kaynaklanır?

A) Yansıma B) Kırınım C) Kırılma

D) Girişim E) Basınç

7. Şekildeki gibi ok yönünde sabit hızla hareket etmekte olan bir yolcu uçağının yerini tespit etmek amacıyla radar istasyonundan uçağa bir elektromanyetik dalga gönderiliyor.

Buna göre; uçağın pilotu radardan uzaklaşırken,

I. Elektromanyetik dalganın frekansını olduğundan daha küçük algılar.

II. Elektromanyetik dalganın dalga boyunu olduğundan daha büyük ölçer.

III. Elektromanyetik dalganın hızını olduğundan daha küçük ölçer.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Ortamın özelliği her yerinde aynıdır.)

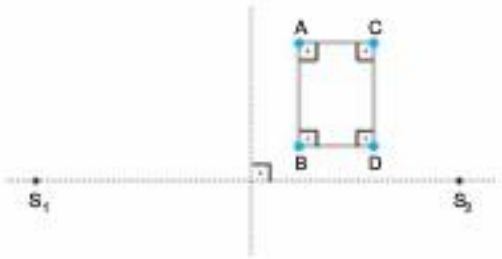
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I ve II

5 C 6 A

7 E

1. Derinliği sabit bir dalga leğeninde, aynı fazda çalışan özdeş S_1 ve S_2 kaynakları ile girişim deseni oluşturuluyor.



Desende B noktası 1. maksimum genlikte titreşen nokta üzerinde olduğuna göre, A, C ve D noktalarından hangileri 1. minimum genlikte titreşen nokta üzerinde olabilir?

A) Yalnız A B) Yalnız C C) A ve C

D) A ve D E) C ve D

2. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde eşit frekanslı ve özdeş iki dalga kaynağı aynı anda çalıştırılarak girişim deseni oluşturuluyor. Merkez doğrusu üzerinde bulunan K, L, M noktalarındaki çift tepeler, kaynaklar çalışmaya başladıktan t_K, t_L, t_M süre sonra oluşmaktadır.

Buna göre, t_K, t_L, t_M nicelikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $t_K = t_L = t_M$ B) $t_L > t_K = t_M$

C) $t_K = t_M > t_L$ D) $t_M > t_L > t_K$

E) $t_K > t_L > t_M$

3. Derinliği sabit bir dalga leğeninde oluşturulan düzlemsel su dalgaları, dar bir engelden geçerken kırınıma uğrarlar.

Buna göre, kırınıma uğrayan su dalgalarının,

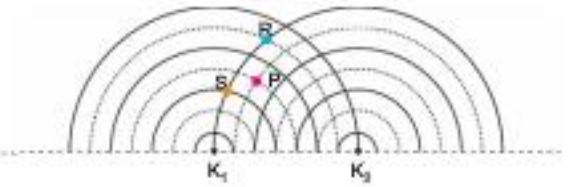
I. yayılma doğrultusu
II. yayılma hızının büyüklüğü
III. genlik

niceliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Veli, derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeni ve eşit frekanslı özdeş K_1, K_2 kaynakları kullanarak yaptığı bir deneyde, kaynakları aynı anda çalıştırdıktan 7 saniye sonra şekilde verilen girişim desenini elde ediyor. Elde edilen bu desende P noktası çift çukur, R noktası düğüm çizgisi üzerinde bir nokta, S noktası ise çift tepedir.



Buna göre; Veli, kaynakları çalıştırdıktan 10 saniye sonra deseni inceleseydi hangi noktaların 7. saniyedeki durumunu koruduğunu gözlemlerdi?

A) Yalnız P B) Yalnız R C) Yalnız S

D) P ve S E) R ve S

1 C 2 E

3 C 4 B

5. Aşağıda bazı dalga türleri verilmiştir.

I. ışık dalgası
II. yay dalgası
III. ses dalgası
IV. su dalgası

Buna göre, bu dalgalardan hangilerinin frekansı, hareketli bir gözlemci tarafından gerçek değerinden farklı büyüklükte algılanabilir?

A) I ve III B) III ve IV C) I, II ve IV
D) II ve III E) I, II, III ve IV

6. Dalga tepelerinin ve çukurlarının üst üste binerek oluşturduğu girişime yapıcı girişim denir.

Tek yarıkta yapılan kırınım deneyinde, perde üzerindeki 3.aydınlık saçağın merkezinden 1.aydınlık saçağın merkezine gelince,

I. Yapıcı girişim yapan dalga sayısı
II. Aydınlık saçakların parlaklığı

niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	I	II
A)	Değişmez	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Değişmez
E)	Azalır	Değişmez

7. Ufuk, oturduğu sitenin otoparkından çıkarken uzaktan kumandaya basarak otomatik kapıyı açıyor. Sonra otoparktan çıktığında kapı, arkasında kaldığı için kumandaya basmasına rağmen otomatik kapının tekrar kapanmadığını farkediyor. Daha sonra aracının yan dikiz aynasında kapının görüntüsünü görüp kumandayı aynaya doğru tutup bastığında ise otomatik kapının kapandığını gözlemliyor.

Buna göre, Ufuk, kapıyı tekrar kapatmak için elektromanyetik dalgaların hangi özelliğinden yararlanmıştır?

A) Girişim B) Kırılma
C) Polarizasyon D) Yansıma
E) Kırınım

5 E 6 C 7 D

1. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi

Milikan, yaptığı bir deneyde, iki metal elektrot arasına yüklü yağ damlacıklarını püskürttü ve elektriksel kuvvet ve kütle çekim kuvvetinin eşitliğinden yararlanıp elektronun yük miktarını buldu.

Rutherford Atom Modeli

- Atomun merkezinde pozitif elektrikle yüklü ve atomun büyük bir kısmını oluşturan çekirdek vardır. Çekirdekte bulunan pozitif yükler ile elektronların yük miktarları eşittir.
- Elektronlar, çekirdek etrafında dolanırlar.
- Çekirdek ile elektronlar arası büyük boşluklar vardır.
- Rutherford, uyarılan bir atomun elektronunun ışıma yaparak temel hale dönmesini ve atomun çizgi spektrumunu açıklamakta yetersiz kalmışlır.

Bohr Atom Modeli

- Elektronlar çekirdek etrafında, açısal momentumu $\frac{h}{2\pi}$ 'nin tam katları olan yörüngelerde ışıma yapmadan dolanırlar.
- Çekirdek etrafında dönen elektronlara etki eden merkezcil kuvvet ile elektriksel çekim kuvvetinin büyüklükleri eşittir.
- Bohr atom modeli, çok elektronlu atomlar için geçerli değildir.
- Bohr atom modeli, bazı spektrum çizgilerinin daha parlak olmasını, elektronların kendi ekseni etrafında dönmelerini, spektrum çizgilerinin kendi içinde alt çizgilere ayrıldığını açıklayamaz.
- Bohr atom modeline göre, n. enerji seviyesinde bulunan bir atomun elektronunun açısal momentumu (L), yörünge yarıçapı (r) ve toplam enerjisi (E),

$$L = n \cdot \frac{h}{2\pi},\ r = a_0 \cdot \frac{n^2}{Z},\ E = -R \cdot \frac{Z^2}{n^2}$$

bağlantılarıyla hesaplanır. (a_0: Bohr yarıçapı, R: Rydberg sabiti, Z: atom numarasıdır.)

Taban enerji durumunda bulunan bir atomun elektronu n. enerji seviyesine uyarılırsa, L, r ve E artar, çizgisel hız, kinetik enerji azalır.

Modern Atom Teorisi

- Elektronlar hem tanecik hem de dalga doğasına sahiptir.
- Elektronların dağılımı kuantum sayıları ile belirlenebilir.
- Heisenberg'in Belirsizlik İlkesi'ne göre, elektronların hızı ve konumu aynı anda kesin olarak ölçülemez.

1. **Milikan, yaptığı yağ damlası deneyi ile,**

I. Elektronların elektrik yükünün kütlesine oranını bulmuştur.
II. Elektronların negatif elektrik yüküne sahip olduğunu bulmuştur.
III. Elektronların elektrik yük miktarını bulmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Rutherford atom modeli,**

I. Çekirdeğin pozitif elektrikle yüklü olduğunu
II. Uyarılan bir atomun elektronunun ışıma yaparak taban enerji durumuna geri döndüğünü
III. Atomun çizgi spektrumunu

ile verilenlerden hangilerini açıklamakta yetersiz kalmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. **Bohr atom modeline göre,**

I. Elektron çekirdeğe yaklaştıkça çizgisel momentumu artar.
II. Elektronlar, çekirdek etrafında bazı seçkin yörüngelerde ışıma yapmadan dönme hareketi yaparlar.
III. Çekirdek etrafında dönen elektronlara etki eden merkezcil kuvvetin büyüklüğü, elektriksel çekim kuvvetinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 E 3 B

4. Bohr, 1913 yılında, Einstein'in foton teorisi ve Planck'ın Kuantum modelinden yararlanarak yeni bir atom modeli geliştirmiştir.

Buna göre, Bohr'un geliştirdiği bu atom modeli,

I. Bazı spektrum çizgilerinin diğerlerine göre daha parlak olmasını
II. Elektronların kendi ekseni etrafında yaptıkları dönüş hareketini
III. Tek elektronlu atomların davranışını

ile verilenlerden hangisini açıklamakta yetersiz kalmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Bir hidrojen atomunun elektronu taban enerji seviyesinden (n + 1). enerji seviyesine geliriliyor.

Buna göre,

I. Elektron ışıma yapmıştır.
II. Elektronun çizgisel momentumu azalmıştır.
III. Elektronun yörünge yarıçapı artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Bohr atom modeline göre, elektron çekirdekten uzaklaştıkça elektronun;**

I. Toplam enerjisi
II. Açısal momentumu
III. Çizgisel hızı

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. Modern atom teorisinin ortaya çıkması, Bohr atom modelinin atom ile ilgili birçok olayı açıklayamamasından kaynaklanmaktadır.

Buna göre, Modern atom teorisi ile ilgili,

I. De Broglie hipotezine göre, elektronlar, hem tanecik hem de dalga doğasına sahiptir.
II. Kuantum sayıları ile atomların elektron dağılımları belirlenebilir.
III. Heisenberg Belirsizlik İlkesi'ne göre, elektrona gönderilen ışınlar, elektronun hızını ve yerini değiştirdiği için aynı anda hız ve konum ölçülemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

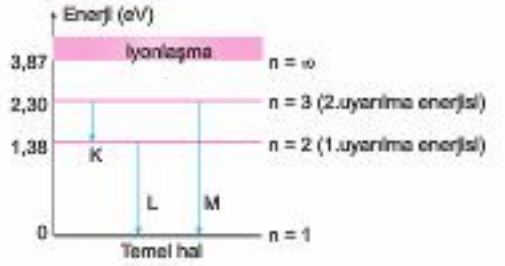
4 C 5 B 6 D 7 E

2. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Atomun Uyarılması Ve Enerji Seviyeleri

Aşağıda sezyum atomuna ait bazı enerji düzeyleri verilmişlir.



- Temel halde bulunan bir sezyum atomunun elektronlarla uyarılabilmesi için elektronların enerjisi ya 1. uyarılma enerjisine eşit ya da büyük olmalıdır.
- Temel halde bulunan bir sezyum atomunun fotonlarla uyarılabilmesi için fotonların enerjisi, uyarılma enerjilerinden herhangi birine eşit olmalıdır.
- Temel halde bulunan bir sezyum atomu, enerjileri 3 eV olan elektronlar ile bombardıman edilsin.

✓ Atomdan ayrılan elektronların kinetik enerjileri,

3 – 1,38 = 1,62 eV,

3 – 2,30 = 0,70 eV,

1,62 – 1,38 = 0,24 eV, (Atom iki kez uyarılabilir.)

3 eV, (Elektronlar atomu uyarmazsa)

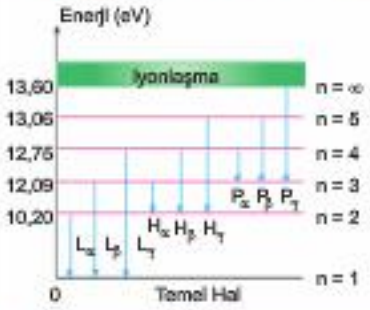
değerlerini alabilir.

✓ n. seviyeye uyarılan bir atom, temel hale dönerken, en fazla $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$ farklı ışıma yapabilir.

✓ Elektron temel hale dönerken K, L ve M ışımalarını yapabilir. Yapılan bu ışımaların enerjileri arasında,

$E_M > E_L > E_K$ ilişkisi vardır.

Hidrojen Atomuna Ait Spektrum Serileri

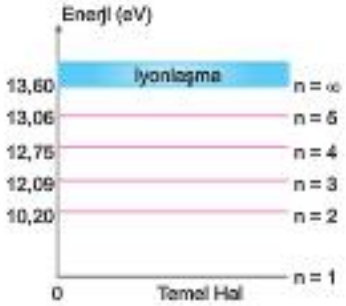


L: Lyman serisi (morötesi ışın)

H: Balmer serisi (Görünür ışın)

P: Paschen serisi (kızılötesi ışın)

1. Hidrojen atomuna ait bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, temel haldeki hidrojen atomunu;

I. 8 eV enerjili elektronlar

II. 12 eV enerjili fotonlar

III. 12,50 eV enerjili elektronlar

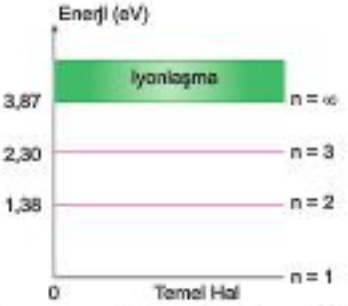
IV. 12,75 eV enerjili fotonlar

ile verilenlerden hangileri uyarabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) II, III ve IV

D) Yalnız IV E) I, II ve III

2. Sezyum atomuna ait bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir. Sezyum buharı içine, kinetik enerjileri 3 eV olan elektronlar gönderiliyor.



Buna göre, sezyum buharından çıkan elektronların kinetik enerjileri,

I. 0,24 eV II. 0,70 eV

III. 2,30 eV IV. 3 eV

ile verilen değerlerden hangisi olamaz?

A) I ve II B) II ve III C) Yalnız III

D) I ve IV E) III ve IV

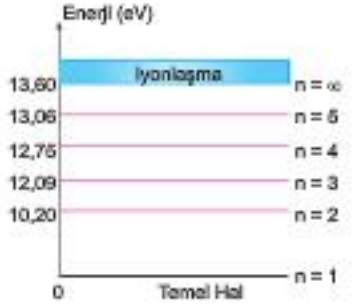
1 B 2 C

3. Temel halde bulunan bir hidrojen atomunun üzerine bir foton demeti gönderilerek 3. uyarılma enerji düzeyine kadar uyarılıyor.

Buna göre uyarılan elektronlar temel hale dönerken, en çok ve en az kaç çeşit ışıma yapabilir?

	En çok	En az
A)	3	1
B)	6	1
C)	6	3
D)	4	2
E)	3	2

4. Hidrojen atomuna ait bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir. Temel haldeki hidrojen atomu uyarıldıktan sonra tekrar temel hale dönerken Paschen serisinden yalnız bir ışıma yapabilmektedir.



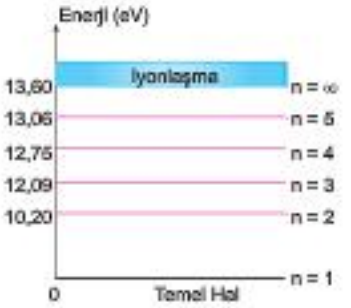
Buna göre, hidrojen atomu,

I. 12,80 eV enerjili foton,
II. 12,75 eV enerjili elektron,
III. 13,06 eV enerjili foton

ile verilenlerden hangileri ile uyarılmış olabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

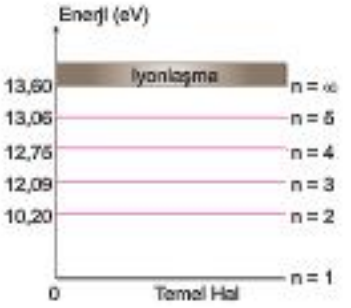
5. Hidrojen atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre hidrojen atomları 13 eV enerjili elektronlarla bombardıman edilirse, oluşan ışıma spektrumunda Lyman ve Balmer serisinin hangi çizgileri oluşabilir?

	Lyman serisi	Balmer serisi
A)	α, β	α
B)	α, β, γ	α, β, γ
C)	α, β	α, β
D)	α	α, β
E)	α, β, γ	α, β

6. Hidrojen atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, 4. enerji seviyesine uyarılan bir hidrojen atomunun açısal momentumu $\frac{h}{\pi}$ kadar azaldığında, yaptığı ışımanın enerjisi kaç eV olur?

A) 0,31 B) 0,65 C) 2,55
D) 0,96 E) 12,75

3 B 4 A

5 E 6 C

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Büyük Patlama Teorisi Ve Atom Altı Parçacıkları

- Büyük patlama teorisine göre; evrenin bir başlangıcı vardır, evren sürekli genişlemektedir ve evrenin sıcaklığı ile yoğunluğu azalmaktadır.
- Kızıla kayma olayı, mikrodalga fon ışınımı ve evrendeki hidrojen gazının helyum gazına oranı, bu teorinin kanıtlarına örnek olarak gösterilir.

Doğadaki Temel Kuvvetler

1- **Güçlü Çekirdek kuvveti:** Çekirdekteki proton ve nötronları bir arada tutan kuvvetlir. Bu kuvvete aracılık eden alan parçacığı gluon'dur. Kısa menzillidir.

2- **Elektromanyetik kuvvet:** Atom ve moleküller arasında etkin olan kuvvettir. Şiddeti güçlü kuvvete göre azdır. Bu kuvvetlere eşlik eden alan parçacığı fotondur. Menzili sonsuzdur.

3- **Zayıf kuvvet:** Parçacık ya da çekirdek bozunmalarında etkilidir. Şiddeti elektromanyetik kuvvetten azdır. Bu kuvvete aracılık eden alan parçacığı W, Z bozonlarıdır. Kısa menzillidir.

4- **Kütle çekim kuvveti:** Yıldız ve gezegenler arasında etkili olan kuvvettir. Şiddeti en az olan kuvvettir. Bu kuvvete aracılık eden alan parçacığı gravilon'dur. Menzili sonsuzdur.

Kuarklar

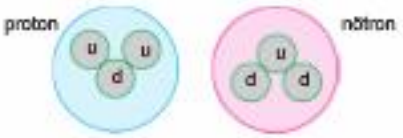
- Elektrik yükleri kesirli değerler alan temel parçacıklardır. Doğadaki dört temel kuvvetle etkileşirler. Tek başına bulunmazlar.

Hadronlar

- Kuarkların birleşerek oluşturdukları yapılara hadronlar denir. Baryonlar ve mezonlar olmak üzere iki gruba ayrılırlar.

1- Baryonlar:

- Üç kuarkın birleşiminden oluşurlar.
- Proton ve nötron bu gruptadır.



- En hafif ve en kararlı baryon protondur.

2- Mezonlar:

- Bir kuark bir de antikuarkın birleşiminden oluşurlar.
- Kütleleri proton ile elektronun kütlesi arasındadır.

Leptonlar

- Temel parçacıklardır. Yapılarında kuark bulunmaz.
- Elektron (e), elektron nötrinosu (γ_e), müon (μ), müon nötrinosu (γ_μ) bu grupta yer alırlar.

1. Bir fizik öğretmeni "Büyük patlama ve evrenin oluşumu" konusunu öğrencilerine anlattıktan sonra onlardan büyük patlama teorisinin kanıtlarına örnekler vermesini istemiştir. Öğrencilerden de,

İrem : Doppler etkisi ile, yıldızlardan gelen ışığın çizgi tayfının kızıla kayması

Kuzey: Kozmik ardalan (mikrodalga fon) ışınımı

Yağız : Evrendeki hidrojen gazının helyum gazına oranı

gibi örnekler vermişlerdir.

Buna göre, hangi öğrencilerin verdiği örnekler doğrudur?

A) Yalnız İrem B) İrem ve Kuzey

C) Kuzey ve Yağız D) İrem ve Yağız

E) İrem, Kuzey ve Yağız

2. Aşağıda temel kuvvetler ile bu kuvvetlerin alan parçacıkları eşleştirilmiştir.

	Temel kuvvet	Parçacık
I.	Elektromanyetik	Foton
II.	Güçlü nükleer	W, Z bozonları
III.	Kütle çekim	Graviton
IV.	Zayıf nükleer	Gluon

Buna göre, yapılan bu eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I ve IV

D) I, II ve III E) II ve III

1 E 2 A

3. **Doğada bulunan dört temel kuvvetle ilgili,**

I. Yeğin çekirdek kuvveti, proton ve nötronları bir arada tutan kuvvetlerdir.
II. Kütle çekim kuvvetinin menzili, zayıf nükleer kuvvetlere göre daha uzundur.
III. Elektromanyetik kuvvetlerin şiddeti, kütle çekim kuvvetlerine göre daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. **Atomu oluşturan,**

I. Proton
II. Nötron
III. Müon
IV. Elektron

parçacıklarından hangilerinin yapısında kuark yoktur?

A) I ve II B) III ve IV C) II, III ve IV
D) I ve IV E) II ve III

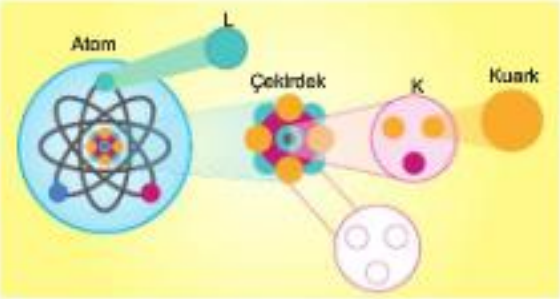
5. **Parçacık ve antiparçacıklarla ilgili olarak,**

I. Yük işaretleri zıttır.
II. Kütleleri farklıdır.
III. Yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Atom altı parçacıkların birleşimi ve atomu oluşturmasını gösteren şema aşağıdaki gibi çizilmiştir.



Buna göre, şemada yer alan K parçacığının türü ve L parçacığının adı, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L
A)	Baryon	Proton
B)	Mezon	Nötron
C)	Baryon	Elektron
D)	Baryon	Proton
E)	Mezon	Elektron

7. Günümüze kadar gelişmiş, deneylerle ispatlanmış ve atom altı parçacıkları açıklayan en iyi teori standart model (SM) adı verilen bir modeldir.

Bu modele göre,

I. Mezonlar, bir kuark ve bir antikuarktan oluşur.
II. Nötrinolar yüksüzdür.
III. Kuarklar ve leptonlar temel parçacıklardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3 E 4 B 5 C

6 C 7 E

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Bozunmalar

1- **Alfa(α) Bozunması:** Bir çekirdek, alfa bozunması (^4_2He) yaparsa iki proton ve iki nötron kaybeder.

$$^A_ZX \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He$$

(A: Kütle numarası, Z: atom numarası)

2- **Beta(β) Bozunması:**

a) β^- Bozunması;

Bir çekirdek beta ($^0_{-1}\beta$) parçacığı yayımlarsa, bir nötronu, bir protona dönüşür.

$$^A_ZX \longrightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}\beta$$

b) β^+ Bozunması;

Bir çekirdek beta ($^0_{+1}\beta$) parçacığı yayınlarsa, bir prolonu, bir nötrona dönüşür.

$$^A_ZX \longrightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_{+1}\beta$$

3- **Gama(γ) Bozunması:**

Gama ışıması yapan bir çekirdeğin atom numarası ve kütle numarası değişmez. Gama ışını elektromanyetik dalgadır.

$$^A_ZX \longrightarrow {}^A_ZY + \gamma$$

Fisyon ve Füzyon Reaksiyonları

- Büyük kütleli atom çekirdeğinin parçalanarak daha küçük kütleli atom çekirdeklerine bölünmesine fisyon denir.

$$^{235}_{92}U + {}^1_0n \longrightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3\,{}^1_0n + \text{enerji}$$

- Küçük kütleli iki çekirdeğin birleşerek daha büyük kütleli bir çekirdeğe dönüşmesine füzyon denir.

$$^2_1H + {}^3_1H \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n + \text{enerji}$$

- Füzyon tepkimesinde açığa çıkan enerji fisyon tepkimesindekine göre daha fazladır.
- Her iki tepkimede de kütle azalır, elektrik yükü ve kütle numarası korunur.
- Nükleer santrallerde fisyon, yıldızlarda ise füzyon tepkimesi gerçekleşir.

1. **Bir atomun kararsız yapıda olmasında,**

I. Proton sayısının, nötron sayısından çok daha fazla olması
II. Nötron sayısının, proton sayısından çok daha fazla olması
III. Atom çekirdeğinde zayıf nükleer kuvvetlerin etkili olması

ile verilenlerden hangilerinin etkisi olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Radyoaktif bir element bozunmaya uğradığında,**

I. Kütle numarası artışı
II. Atom numarası artışı
III. Nötron sayısı artışı

durumlarından hangileri kesinlikle gerçekleşmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. **Alfa (α), beta (β) ve gama (γ) ışınları için;**

I. Belli bir momentuma sahip olma
II. Elektrik yüküne sahip olma
III. Boşlukta ışık hızıyla hareket etme

ile verilenlerden hangileri ortak özelliktir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

1 E 2 A 3 A

4. Bir atom çekirdeğinde oluşan tepkime;

$$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + e^{-} + \bar{\nu}_{e}$$

olarak gerçekleşiyor.

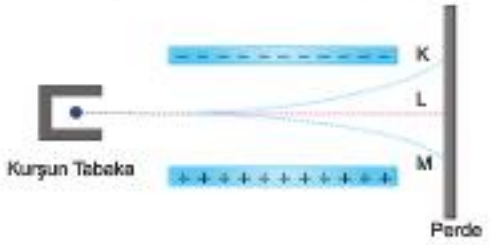
Buna göre, bu tepkimeyle ilgili,

I. Toplam nükleon sayısı değişmemiştir.
II. Beta bozunmasıdır.
III. Bir nötron, bir prolona dönüşmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Düşey kesiti şekildeki gibi olan kurşun tabaka içindeki radyoaktif maddenin saçtığı ışınlar, elektrik alan bölgesinden geçerken şekildeki gibi sapıyor.



Buna göre, K, L, M yolunu izleyen ışımaların türleri, aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?
(Yer çekimi etkisi önemsiz.)

	K	L	M
A)	β^+	β^-	α
B)	β^+	β^+	β^-
C)	β^-	α	β^+
D)	α	γ	β^-
E)	β^-	γ	β^+

6. Uranyum serisinin $^{238}_{92}U$ izotopu sırasıyla bir α ve bir β^- parçası yayınlayarak başka bir çekirdeğe dönüşüyor.

Buna göre, yeni oluşan X çekirdeğinin atom numarası ile kütle numarası aşağıda verilenlerden hangisi gibi olur?

A) $^{242}_{93}X$ B) $^{242}_{91}X$ C) $^{234}_{91}X$
D) $^{234}_{93}X$ E) $^{238}_{90}X$

7. **Nükleer fisyon ve füzyon tepkimeleri ile ilgili,**

I. Her iki tepkimede de kütle korunur.
II. Her iki tepkimede de nükleon sayıları korunur.
III. Nükleer santrallerde fisyon tepkimesi gerçekleşir.
IV. Yıldızlarda füzyon tepkimesi gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) II ve III B) I ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) III ve IV

8. Aşağıda iki çekirdek tepkimesi verilmiştir.

K tepkimesi:

$$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + Enerji$$

L tepkimesi:

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n + Enerji$$

Buna göre, bu tepkimelerle ilgili,

I. L tepkimesinde açığa çıkan enerji, K tepkimesinde açığa çıkan enerjiden fazladır
II. Her iki tepkimede de elektrik yükü korunmuştur.
III. K birleşme, L ise parçalanma tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4 E 5 D

6 C 7 D 8 D

1. **Hadron sınıfında,**

I. Proton
II. Pion
III. Nötrino
IV. Elektron

ile verilen parçacıklardan hangileri yer alır?

A) I ve II B) III ve IV C) I ve IV
D) II ve III E) I, II ve IV

3. Standart modele göre, parçacıklar fermiyon ve bozon olarak ikiye ayrılır.

Buna göre,

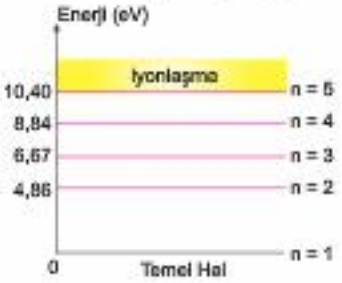
I. Proton
II. Elektron
III. Foton

ile verilenlerden hangileri fermiyona örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

2. Cıva atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, temel halde bulunan cıva atomları, aşağıda verilenden hangisi ile bombardıman edilirse, 2,17 eV enerjili foton yayabilir?

A) 9 eV enerjili fotonlarla
B) 8,90 eV enerjili elektronlarla
C) 7,50 eV enerjili elektronlarla
D) 6,67 eV enerjili fotonlarla
E) 1,13 eV enerjili elektronlarla

4. Aşağıda bazı atom altı parçacıklara örnekler verilmiştir.

- Proton
- Müon
- Mezonlar

Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi bu üç parçacık için ortak özelliktir?

A) Lepton olmaları
B) İç yapılarında kuark bulunması
C) Temel parçacık olmaları
D) Yük işaretlerinin aynı cins olması
E) Madde parçacığı olmaları

1 A 2 B

3 B 4 E

5. **Bilgi:** Bazı atom altı parçacıklar biraraya geldiklerinde birbirlerini yok ederek tamamen enerjiye dönüşürler. Bu olaya "çift yok olması" denir.

Buna göre,

I. Elektron - pozitron
II. Proton - karşıt proton
III. Aşağı kuark - yukarı kuark
IV. Müon - proton

ile verilen parçacık çiftlerinden hangileri bu duruma örnek olarak gösterilebilir?

A) I ve II B) I ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II ve IV

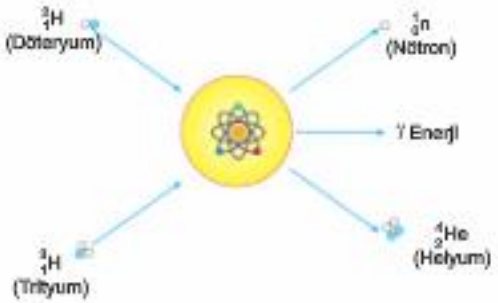
7. Radyoaktif bir elementin çekirdeği ile ilgili,

I. Alfa (α) ışıması yaptığında proton ve nötron sayıları arasındaki fark değişmez.
II. Gama (γ) ışıması yaptığında kütle numarası değişmez.
III. Pozitron yayınladığında nötron sayısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Şekilde nükleer bir reaksiyonun oluşumu gösterilmiştir.



Buna göre, bu reaksiyon ile ilgili,

I. Füzyon reaksiyonudur.
II. Toplam kütle korunmuştur.
III. Reaksiyonun gerçekleşmesi için çok yüksek sıcaklık ve yoğunluk gereklidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. **Leptonlarla ilgili,**

I. Tüm leptonlar negatif elektrik yüküne sahiptir.
II. Kütleleri baryonlarınkinden küçüktür.
III. Çekirdek ile etkileşmezler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 A 6 A

7 B 8 C

1. Bohr atom modeline göre çekirdek etrafında r yarıçaplı bir yörüngede dolanan elektronun çizgisel momentum vektörü $\vec{P}$, açısal momentum vektörü $\vec{L}$, kinetik enerjisi E'dir.

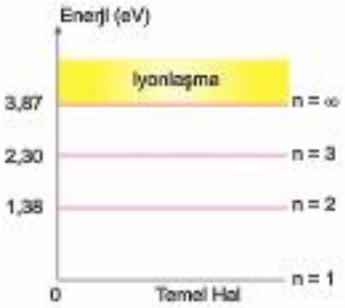
Buna göre, elektronun hareket süresince,

I. $\vec{P}$
II. $\vec{L}$
III. E

niceliklerinden hangileri değişmez?
(Elektronun hareket düzlemi değişmemektedir.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

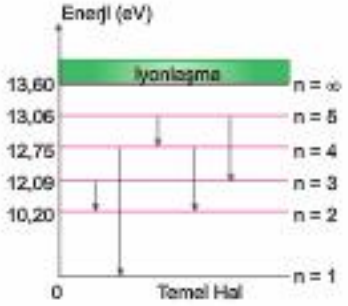
2. Sezyum atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, temel haldeki sezyum atomları 3,50 eV enerjili elektronlarla bombardıman edilirse, gönderilen elektronlar ortamdan kaç eV'lik kinetik enerjisiyle kesinlikle çıkamaz?

A) 3,50 B) 2,12 C) 1,20
D) 0,87 E) 0,74

3. Hidrojen atomunun spektrumunda bulunan bazı çizgiler aşağıdaki gibi verilmiştir.



Buna göre, bu çizgilerden kaç tanesi çıplak gözle algılanabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Hidrojen atomunun spektrumunda görünen bazı serilere ait çizgiler aşağıdaki gibidir.

- L_α
- H_β
- P_α

Buna göre, bu çizgilerin

I. Sürat
II. Enerji
III. Frekans

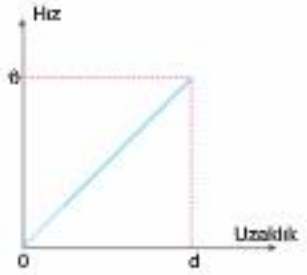
niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü birbirinden farklıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 D 2 D

3 B 4 E

5. **Bilgi:** Bir galaksinin hızının uzaklığa bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir. Bu grafiğin eğimi Hubble sabitini verir.



Buna göre, Hubble sabitinin birimi ile aşağıda verilen niceliklerden hangisinin birimi aynıdır?

A) Enerji
B) Dalga boyu
C) Periyot
D) Frekans
E) Açısal momentum

6. Aşağıda K ve L temel kuvvetleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

K: Bozunma işlemlerinde veya bir nötronun protona dönüşümünde rol alan kısa menzilli bir kuvvettir.

L: Yıldız ve gezegenler arasında etkin olan uzun menzilli bir kuvvetir.

Buna göre, K ve L temel kuvvetlerinin adı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L
A)	Zayıf nükleer kuvvet	Kütle çekim kuvveti
B)	Zayıf nükleer kuvvet	Güçlü nükleer kuvvet
C)	Güçlü nükleer kuvvet	Kütle çekim kuvveti
D)	Güçlü nükleer kuvvet	Elektromanyetik kuvvet
E)	Elektromanyetik kuvvet	Güçlü nükleer kuvvet

5 D 6 A

7. n : Nötron
H : Hidrojen
He: Helyum

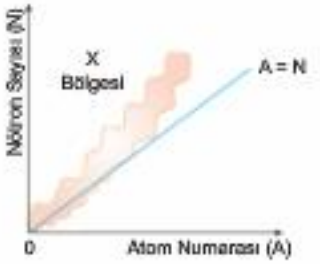
olmak üzere, bir füzyon reaksiyonuna ait denklem aşağıdaki gibidir.

$${}_{1}^{3}H + K \longrightarrow {}_{2}^{4}He + {}_{0}^{1}n + Enerji$$

Buna göre, denklemdeki "K" yerine aşağıda verilenlerden hangisi gelmelidir?

A) ${}_{1}^{0}H$
B) ${}_{1}^{3}H$
C) ${}_{2}^{1}H$
D) ${}_{1}^{2}H$
E) ${}_{1}^{1}H$

8. **Bilgi:** Kararlı çekirdekler için nötron sayısının atom numarasına bağlı değişimi gösteren grafik şekildeki gibidir. Grafikte renkli bölgede bulunan izoloplar kararlıdır.



Buna göre, renkli bölgenin üzerinde bulunan X bölgesindeki bir elementin,

I. Alfa (α) bozunumu
II. Beta (β^-) bozunumu
III. Gama (γ) bozunumu

ile verilenlerden hangilerini yapması, elementin renkli bölgeye girmesini sağlayabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

7 D 8 B

1. Temel halde bulunan bir hidrojen atomunun üzerine bir foton gönderiliyor.

Buna göre; bu olayda,

I. Foton tüm enerjisini atoma aktarır ve yok olur.
II. Foton enerjisinin bir kısmını atoma verir ve kalan enerjisiyle atomu terk eder.
III. Foton enerjisini kaybetmeden atomdan ayrılır.

ile verilen durumlardan hangileri gerçekleşebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bilgi:** Bohr atom modeline göre bir atomun elektronunun açısal momentumu,

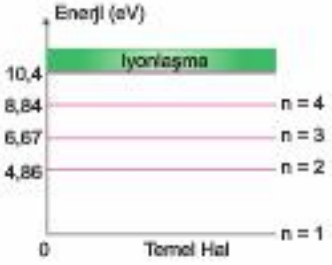
n: Enerji seviyesi
h: Planck sabiti

olmak üzere,

$$L = n\frac{h}{2\pi}$$

bağıntısıyla hesaplanır.

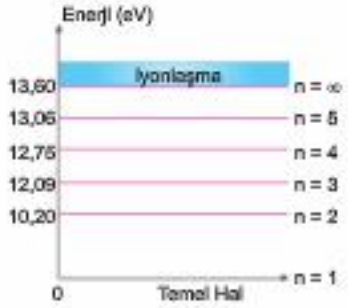
Aşağıda cıva atomuna ait bazı enerji seviyeleri verilmiştir.



Uyarılan bir cıva atomunun elektronu, temel hale dönerken 2,17 eV'lik bir ışıma yaptığında açısal momentumunun değişimi kaç $\frac{h}{\pi}$ olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{1}{3}$ D) 2 E) 3

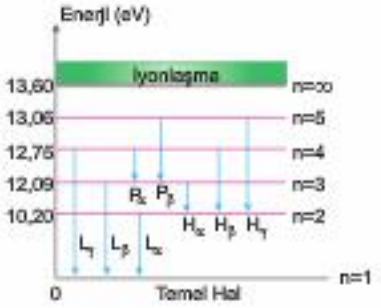
3. Hidrojen atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, temel durumunda bulunan hidrojen atomunun, bir kez iyonlaşıp bir kez de uyarılması için gerekli en küçük enerji kaç eV'dir?

A) 27,20 B) 25 C) 23,80
D) 24 E) 20,40

4. **Bilgi:** Hidrojen atomunun spektrumunda görünen serilere ait bazı ışımalar şekildeki gibi verilmiştir. Bu ışımalardan dalga boyu en küçük olan L_γ ışımasıdır.



Buna göre, verilen ışımalardan frekansı ve dalga boyu en büyük ışımalar hangileridir?

	En büyük frekans	En büyük dalga boyu
A)	L_α	P_α
B)	L_γ	P_α
C)	L_γ	H_α
D)	P_α	L_γ
E)	P_α	H_γ

1 C 2 A

3 C 4 B

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA 3 SORULAR

5. $^{7}_{3}Li^{+1}$ **atomunun çekirdeğinde bulunan baryon ve lepton sayısı kaçtır?**

	Baryon sayısı	Lepton sayısı
A)	10	4
B)	4	3
C)	7	3
D)	4	2
E)	7	2

6. **Mezonlar ile ilgili,**

I. Bir kuark ile bir karşıl kuarktan oluşur.
II. Hadron grubunda yer alır.
III. Kütleleri baryonlardan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5E 6B

7. **Standart modele (SM) göre,**

I. Elektron nötrinosu
II. Müon
III. Yukarı kuark
IV. Nötron

parçacıklardan hangileri temel parçacık sınıfında yer alır?

A) Yalnız III B) I, II ve III C) Yalnız IV
D) I ve II E) I ve IV

ÜçDörtBeş

8. Bir elemenin çekirdeğinde gerçekleşen radyoaktif bir bozunmanın denklemi aşağıdaki gibidir.

$$n \longrightarrow p + e^{-} + \bar{\nu}_e$$

Buna göre,

I. Elemeni, beta (β^-) bozunumuna uğramıştır.
II. Elemeni, atom numarası bir fazla olan başka bir elemenle dönüşmüştür.
III. Elemenin, bozunmadan önceki baryon sayısı, bozunmadan sonraki baryon sayısına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7B 8E

1. Bohr atom modeline göre, yörüngelerde dolanan elektronlar ile elektronların üzerine gönderilen X ve Y fotonlarını gösteren model şekildeki gibidir.

Elektronlarla etkileşen fotonlar atom tarafından soğurulduğuna göre,

I. X fotonunun enerjisi, Y fotonunkinden küçüktür.
II. X ve Y fotonlarının süratleri eşittir.
III. Y fotonunun frekansı, X fotonununkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Frank - Hertz deneyinde, hidrojen gazının bulunduğu bir tüpe elektron gönderildiğinde, atomun uyarılması sonrasında yayılan ışığın renginin yeşil olduğu gözlemleniyor.

Buna göre, yayımlanan ışığın renginin mor olması için,

I. Tüpe gönderilen elektronların sayısını artırma
II. Elektronların kinetik enerjisini artırma
III. de Broglie dalga boyu daha küçük elektron gönderme

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

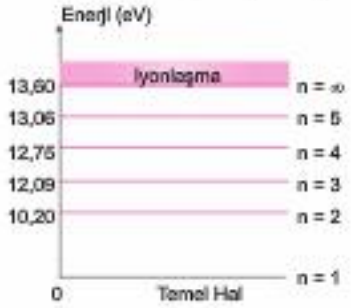
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. Enerjisi E_K olan bir K elektronu ile enerjisi E_L olan bir L fotonu temel haldeki cıva atomuna ayrı ayrı gönderildiğinde, cıva atomunu birinci uyarılma seviyesine kadar uyarabiliyor.

Cıva atomunun birinci uyarılma seviyesinin enerjisi 4,86 eV olduğuna göre, E_K ve E_L enerji değerleri için ne söylenebilir?

	E_K	E_L
A)	4,86 eV'den büyük	4,86 eV'den büyük
B)	4,86 eV kadar	4,86 eV'den küçük
C)	4,86 eV'den küçük	4,86 eV kadar
D)	4,86 eV'den büyük	4,86 eV kadar
E)	4,86 eV'den küçük	4,86 eV'den büyük

4. Hidrojen atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



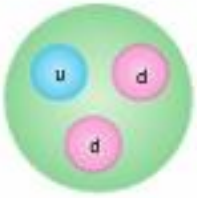
4. enerji seviyesine uyarılmış bir hidrojen atomu temel hale dönerken Lyman serisinden en fazla n_1 çeşit, Balmer serisinden n_2 çeşit ışıma yaptığına göre, n_1/n_2 oranı kaçtır?

A) 5 B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) 1 E) $\frac{2}{3}$

1 E 2 E

3 D 4 C

5. **Bilgi:** Atom altı parçacık olan nötronun yükü sıfır olup, kuark yapısı aşağıdaki gibidir.



Buna göre, bu bilgilere dayanarak,

I. u kuarkının yük miktarı, d kuarkının yük miktarından büyüktür.

II. u ve d kuarklarının yük işaretleri zıttır.

III. Nötronun yapısında anti kuark yoktur.

sonuçlarından hangileri ulaşılabilir?
(Kuarkların yük miktarının sıfırdan farklı olduğu bilinmektedir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7. $^{12}_{6}C$ **(karbon) atomu ile ilgili,**

I. Çekirdeğinde bulunan yukarı kuark sayısı, aşağı kuark sayısından fazladır.

II. Nükleonlarını bir arada tutan kuvvet, yeğin çekirdek kuvvetidir.

III. Toplam nükleon sayısı 6'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6. Tek elektronu bulunan bir X atomunun elektronunun yörüngesi değişerek, çizgisel hızının arttığı biliniyor.

Bohr atom modeline göre, X atomu için,

I. Atom uyarılmıştır.

II. Atomun elektronunun toplam enerjisi azalmıştır.

III. Atomun elektronunun açısal momentumu artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8. Kararsız bir elemenin çekirdeğinde gerçekleşen radyoaktif bir bozunmanın denklemi aşağıdaki gibidir.

$$p \longrightarrow n + e^{-} + \bar{\nu}_e$$

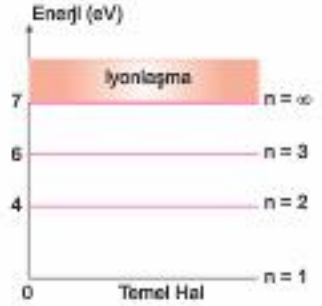
Buna göre, denklemin ürünler tarafında bulunan baryon sayısı k_1, lepton sayısı k_2 olduğuna göre, k_1 ve k_2 kaçtır?

	k_1	k_2
A)	1	2
B)	1	1
C)	3	0
D)	2	1
E)	0	3

5E 8B

7B 8A

1. Bir fotoelektrik deneyinde, katot yüzeyinde kullanılan alkali metalin atomlarına ait bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre; yapılan deneyde, katot yüzeyinin üzerine 8 eV enerji ışık düşürülürse, yüzeyden kopan elektronların kinetik enerjisi en fazla kaç eV olur?

A) 8 B) 7 C) 4 D) 2 E) 1

2. Radyoaktif bir elementin çekirdeğinde bela (β) bozunumu gerçekleşiyor.

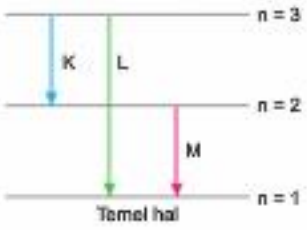
Buna göre; bu tepkime ile ilgili,

I. Bir proton bir nötrona dönüşmüştür.
II. Bir nötron bir protona dönüşmüştür.
III. Elementin kütle numarası sabit kalmıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3. Uyarılmış bir atom, 3.enerji seviyesinden temel hale geçerken şekilde gösterilen K, L, M ışımalarını yapıyor. Yapılan bu ışımaların dalga boyları λ_K, λ_L, λ_M; frekansları f_K, f_L, f_M; enerjileri E_K, E_L, E_M dir.



Buna göre,

I. $f_L > f_M$
II. $E_M > E_K$
III. $\lambda_M > \lambda_L$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Temel halde bulunan bir hidrojen atomunun elektronu, uyarılarak bir üst yörüngeye çıkartılıyor.

Buna göre, bu işlem sonunda elektrona ait,

I. Çizgisel momentum
II. Bağlanma enerjisi
III. Periyot

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü azalır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 E 2 C

3 E 4 B

5. **Bir elementin atomunda bulunan proton ve elektron,**

I. Gluon
II. Graviton
III. Foton

ile verilen alan (etkileşim) parçacıklarından hangilerini kullanarak birbirine kuvvet uygular?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. 1925 yılında Werner Heisenberg elektronun hızının ve yerinin dolayısıyla momentumunun aynı netlikte ve aynı anda ölçülemeyeceğini ifade etmiştir.

Buna göre, Heisenberg'in bu ifadesi,

I. Rutherford
II. Bohr
III. Modern

ile verilen atom teorilerinden hangileriyle çelişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7. **Bilgi:** Bohr atom modelinde,

R : Rydberg sabiti
Z : Atom numarası
n : Enerji seviyesi
a_0 : Bohr yarıçapı

olmak üzere, uyarılan bir atomun elektronunun yörünge yarıçapı,

$$r = a_0 \frac{n^2}{Z},$$

toplam enerjisi ise,

$$E = -R\frac{Z^2}{n^2}$$

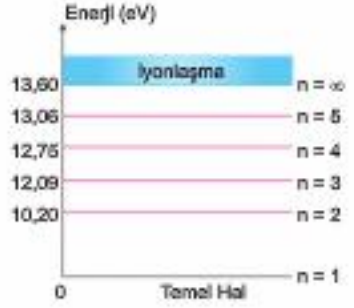
bağıntılarıyla hesaplanır.

Buna göre, açısal momentumu artan bir atomun elektronunun r ve E niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	r	E
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Artar	Değişmez

5E 6B 7A

1. Hidrojen atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, hidrojen atomları 13 eV enerjili elektronlarla uyarıldığında,

I. Atom, 12,09 eV'luk enerji soğurur.
II. Atom, 0,91 eV enerjili foton yayınlar.
III. Atom, 2,55 eV enerjili foton yayınlar.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. Bir atomun içerisinde bulunan durgun bir nötronun prolona dönüşümünü gösteren tepkime denklemi verilmiştir.

$$n \longrightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$$

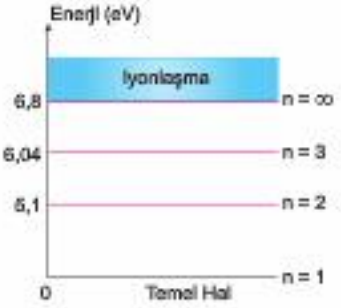
Buna göre, bu tepkime ile ilgili,

I. Atomun atom numarası artmıştır.
II. Tepkime sonunda iki tane lepton oluşmuştur.
III. Toplam yük korunmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Temel halde bulunan bir K atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, 2. uyarılma enerji seviyesinde bulunan bir atomun elektronunun sahip olduğu toplam enerji kaç eV'dir?

A) –6,8 B) –2,7 C) –0,76
D) 0,76 E) 2,7

4. Bir elektrona eşlik eden dalga boyunun değiştiği biliniyor.

Buna göre; elektron,

I. Düzgün çembersel hareket yapmaktadır.
II. Düzgün doğrusal hareket yapmaktadır.
III. Yüklü levhalar arasında ivmeli hareket yapmaktadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 B 2 E

3 C 4 B

5. **Standart modele (SM) göre,**

I. Hadronlar, baryonlar ve mezonlar olmak üzere iki gruba ayrılır.

II. Proton ve nötronlar çekirdeğin içinde bulunur.

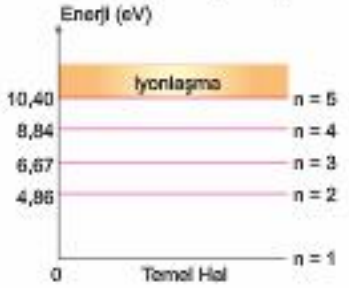
III. Leptonların iç yapısında kuark yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Cıva atomunun bazı enerji seviyeleri şekildeki gibidir.



Buna göre, üzerine gönderilen 8,84 eV enerjili fotonu soğuran cıva atomundan, hangi enerjili fotonlar salınamaz?

A) 4,86 B) 6,67 C) 8,84

D) 2,17 E) 0,94

7. Üç öğrencinin bazı reaksiyonlarla ilgili yazdığı denklemler aşağıdaki gibidir.

Nezihe : $^{34}_{16}S + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{35}_{16}S + \gamma$

Mehmet: $^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + e^{-} + \bar{\nu}_e$

Ali : $^{14}_{7}N \longrightarrow {}^{14}_{7}C + e^{-} + \nu_e$

Buna göre, hangi öğrencinin yazdığı reaksiyon denklemi doğrudur?

A) Yalnız Nezihe

B) Nezihe ve Mehmet

C) Nezihe ve Ali

D) Mehmet ve Ali

E) Nezihe, Mehmet ve Ali

8. p : Proton

n : Nötron

e^{+}: Pozitron

olmak üzere, aşağıda bir reaksiyona ait denklem verilmiştir.

$$p \longrightarrow n + e^{+} + A$$

Buna göre, denklemdeki A parçacığı nedir?

A) Nötron

B) Elektron

C) Müon

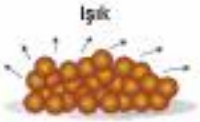
D) Elektron nötrinosu

E) Elektron antinötrinosu

5E 6E

7B 8D

1. **Bilgi:** Yüksek bir sıcaklığa kadar ısıtılan şekildeki demir bilyeler belli bir sıcaklığa geldiğinde kızarıp ışıma yapmaya başlıyor.



Buna göre, demir bilyeler ile ilgili,

I. Lyman serisinden ışıma yapar
II. Kızılötesi ışın bölgesinden ışıma yapar
III. Yaptığı ışımalardan bir kısmı çıplak gözle görülür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. İçinde küçük basınçlı gaz bulunan bir tüpün uçlarına yüksek gerilim uygulandığında tüple ışıma gözlenir. Şekildeki reklam yazılarında yanan neon lambalar, bu uygulamaya örnek olarak gösterilebilir.

Buna göre, bu olayla ilgili,

I. Tüpteki gaz atomları çarpışmalar sonucu uyarılır ve atomun elektronları normal hallerine dönerken ışıma yaparlar.
II. Tüp içinde hareket eden pozitif iyonlar ışıma yapar.
III. Tüp içindeki gaz atomları yüksek gerilim etkisiyle birleşerek moleküller oluşturur ve bu sırada açığa çıkan enerji ışıma olarak gözlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. **Aşağıda verilen,**

I. Yoğurt
II. Silgi
III. Ispanak

yiyecek ve cisim türlerinden hangilerinin iç yapısında hem baryon hem de lepton bulunur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Mehmet, sönük halde bulunan Şekil - I'deki can simidini pompa kullanarak şişirdiğinde, can simidinin üzerinde bulunan balık figürlerinin Şekil - II'deki gibi birbirinden uzaklaşlığını gözlemliyor.

Şekil - I

Şekil - II

Buna göre, Mehmet'in gözlemlediği bu durum aşağıda verilen olaylardan hangisini açıklamak için kullanılabilir?

A) Maviye kayma
B) Büyük patlama
C) Özel görelilik
D) Heisenberg'in belirsizlik ilkesi
E) Atomun uyarılması

1 E 2 A

3 E 4 B

5. Radyoaktif özellik gösteren maddeler, günlük hayatta karşılaştığımız bir çok faydalı olayda kullanılır.

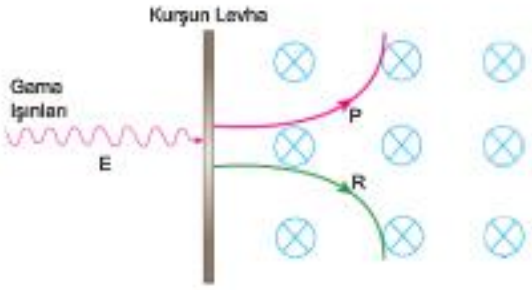
Buna göre; bu duruma,

I. Bir hastanın beyin tomografisinin çekimi
II. Üretilen malzemelerin kalite kontrol tespiti
III. Kanserli hücre dokularının yok edilmesi

durumlarından hangileri örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Carl Anderson'un yaptığı deneyde, kurşun levha üzerine gönderilen E enerjili gama ışınları, kurşun levhaya çarptıktan sonra, levhadan P ve R parçacıkları fırlıyor. Levhadan fırlayan bu parçacıklar manyetik alanın sayfa düzlemine dik ve içeri doğru (⊗) olduğu bir bölgede şekilde gösterilen yolları izliyor.



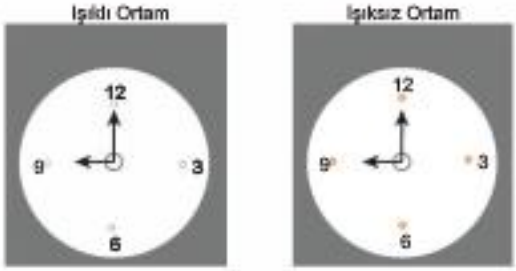
Buna göre, yapılan bu deneyle ilgili,

I. P parçacığının antiparçacığı R dir.
II. R parçacığının kinetik enerjisi E'dir.
III. P ve R parçacıklarının kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir kol saati ışıklı ortamda iken, rakamların altında bulunan noktalar, Şekil-I'deki gibi belirgin halde görünmezken, ortamdaki ışık kesildiğinde noktaların yapıldığı madde, ortamda ışık varken soğurduğu enerjiyi ışıma yaparak dışarı verdiği için, kısa süre de olsa Şekil- II'deki gibi belirgin hale gelir.



Şekil - I Şekil - II

Buna göre, bu olayla ilgili,

I. Şekil-I de, noktaların yapıldığı maddenin ortamdan soğurduğu fotonların enerjisi, uyarılma seviyelerindeki enerjilerden birine eşittir.
II. Noktaların yapıldığı madde, fotonlarla uyarılmıştır.
III. Işıma sırasında noktaların yapıldığı maddenin elektronu, taban enerji durumuna geri dönmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 E 8 C

7 E

ORİJİNAL ® SORULAR 1

1. Eşit frekanslı fotonlardan oluşan bir ışın demeti, K ve L gaz karışımının bulunduğu ortama gönderildiğinde soğurulurken, L ve M gaz karışımının bulunduğu ortama gönderildiğinde soğurulmadan ortamı terkediyor.

Buna göre,

I. Fotonların enerjisi, K gazının uyarılma düzeylerinden birinin enerjisine eşittir.

II. Fotonların enerjisi, M gazının uyarılma düzeylerinden birinin enerjisine eşittir.

III. Aynı ışın demeti, K ve M gazlarının karışımının bulunduğu ortama gönderilirse, soğurulmadan ortamı terkeder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. Aynı enerjili fotonlar, taban enerji durumunda bulunan K, L ve M atomlarına ayrı ayrı gönderildiğinde, K ve L atomlarını ikinci uyarılma düzeyine, M atomunu ise üçüncü uyarılma düzeyine uyarabiliyor.

Bohr Atom Modeline göre,

I. K ve L atomlarının birinci uyarılma düzeylerinin enerjileri eşittir.

II. M atomunun üçüncü uyarılma düzeyinin enerjisi, K atomunun ikinci uyarılma düzeyinin enerjisine eşittir.

III. L atomunun ikinci uyarılma düzeyinin enerjisi, M atomunun ikinci uyarılma düzeyinin enerjisinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

1 A

2 E

3. Hidrojen atomunun spektrumunda görünen serilerin bazı ışımaları ile ilgili verilen bilgiler aşağıdaki gibidir.

Buna göre;

I. L_α ışıması ile L_β ışımasının dalga boyları toplamı, L_γ ışımasının dalga boyuna eşittir.

II. H_α ışıması ile H_β ışımasının enerjilerinin toplamı, H_γ ışımasının enerjisine eşittir.

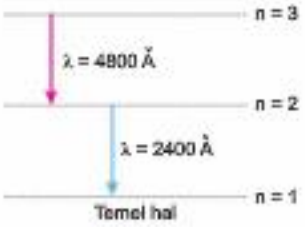
III. L_α ışıması ile H_α ışımasının frekansları toplamı L_β ışımasının frekansına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Tek elektronlu bir atoma ait enerji seviyeleri ve bir elektronun bu enerji seviyeleri arasında yaptığı ışımaların dalga boyları şekildeki gibidir.



Buna göre; elektronun, n = 3 enerji seviyesinden temel hale dönerken yapacağı bir ışımanın dalga boyu kaç Å olur?

A) 1200 B) 1500 C) 1600

D) 1800 E) 2000

ÜçDörtBeş

3 A

4 C

5. Hidrojen atomunun spektrumunda bulunan serilerin bazı ışımaları aşağıdaki gibidir.

I. L_β

II. H_α

III. L_α

Buna göre, bu ışımalardan hangilerinin enerjisi, temel halde bulunan bir başka hidrojen atomunu uyarabilmek için yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5 D

MODERN FİZİK

MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI

Önce Kanıyı Tanımak Lazım

Michelson - Morley Deneyi

- Esir ortamının var olduğu görüşünün geçersiz olduğu kanıtlanmıştır.

Özel Görelilik Kuramı

Einstein'in ortaya koyduğu bu kuramda iki temel kabullenme vardır.

1. Tüm fizik yasaları, bütün eylemsiz referans sistemlerinde geçerlidir.
2. Işık hızı, kaynağın ve gözlemcinin hareketlerinden bağımsız olmak üzere sabittir.

- Eylemsiz referans sistemine, duran ya da sabit hızla hareket eden sistemler örnek olarak verilebilir.
- Şekilde gösterildiği gibi 2ϑ hızıyla hareket eden bir polis arabasının yaydığı ışığın hızını, doğu ve batı yönünde ϑ hızıyla hareket eden K ve L gözlemcileri ϑ_K ve ϑ_L olarak ölçsün.

Bu durumda,

$\vartheta_K = \vartheta_L = c$ dir. (c: ışık hızı)

- Einstein'in özel görelilik kuramına göre, ışık hızına yakın bir hızla hareket eden silindir şeklindeki bir cismin;

✓ Hareket doğrultusuna paralel olan boyu (h) kısalır.

✓ Hareket doğrultusuna dik olan yarıçapı (r) değişmez.

✓ Kütlesi değişmez.

✓ Hacmi azalır, özkütlesi artar.

- Einstein'in özel görelilik kuramına göre, ışık hızına yakın hızla giden bir araçtaki geçen zaman, durgun bir gözlemciye göre daha yavaş akar. Yani zaman mutlak değildir.

1. **Michelson - Morley deneyi ile**

I. Işık hızının tüm referans sistemlerinde aynı olduğu,
II. Işık hızının ölçülemeyeceği,
III. Işığın yayılması için bir ortama gerek olmadığı

durumlarından hangileri kanıtlanmıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Fizikte sistemler eylemli ve eylemsiz referans sistemleri olmak üzere ikiye ayrılır.

Buna göre,

I. Sabit hızla hareket eden bir otobüsün kolluğunda oluran bir yolcu
II. Dağın zirvesinden aşağıya doğru hızlanarak kayan bir kayakçı
III. Durgun bir su yüzeyinde duran bir kayık

hareket durumlarından hangileri eylemsiz referans sistemine örnek olarak gösterilebilir?

(Dünyanın harekelini önemsemeyiniz.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Işık hızına yakın bir hızla hareket eden bir uzay aracındaki,**

I. Bir torba portakalın kütlesi,
II. Salınım hareketi yapan sarkaç küresinin periyodu,
III. Bir masanın boyu

niceliklerinden hangileri Dünya'daki durgun olan gözlemciye göre farklı değerde ölçülür?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1 C 2 C 3 E

4. **Einstein'ın özel görelilik kuramına göre,**

I. Işık tanecikli yapıdadır.

II. Newton'un hareket yasaları, sabit hızla hareket eden tüm referans sistemlerinde geçerlidir.

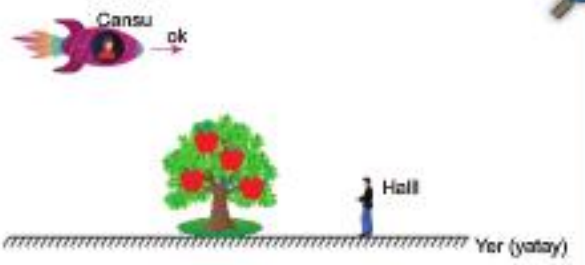
III. Işığın hızı, tüm referans sistemlerde gözlemcinin ve ışık kaynağının hızından bağımsızdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

5. Cansu, ışık hızına yakın bir hızla ok yönünde hareket eden roketin içinde, Halil ise Dünya'da şekildeki gibi hareketsiz durmaktadır.



Özel göreliliğe göre,

I. Halil, dalından kopan bir elmanın yere düşme süresini, Cansu'ya göre daha kısa algılar.

II. Cansu, ağacın enini, Halil'e göre daha kısa algılar.

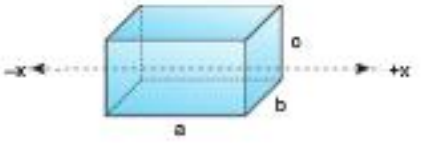
III. Halil, roket içinde gerçekleşen bir olayın oluş süresini uzun görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Kenar uzunlukları a, b ve c olan bir prizma, ışık hızına yakın bir hızla +x yönünde hareket etmektedir.



Buna göre, Dünya'daki durgun bir gözlemciye göre, prizmaya ait;

I. Kütle

II. Hacim

III. Özkütle

niceliklerinden hangisinin büyüklüğü artar?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

7. Yatay bir yolda $3\vec{s}$ hızıyla hareket etmekte olan bir polis aracının üstünde bulunan lamba açık olup etrafına ışık yaymaktadır.

Buna göre, $\vec{s}$ ve $-\vec{s}$ hızlarıyla hareket eden Mehmet ve Ali lambadan çıkan ışığın hızını nasıl algılar?
(c: ışık hızıdır.)

	Mehmet	Ali
A)	c'den büyük	c'den küçük
B)	c'den küçük	c'den büyük
C)	c	c
D)	c'den büyük	c'den büyük
E)	c'den küçük	c'den küçük

4 D 5 E

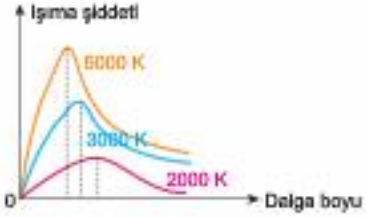
6 B 7 C

2. BÖLÜM

Önce Kanıyu Tanımak Lazım

Siyah Cisim Işıması

- Siyah cisim, üzerine düşen bütün ışınları yutan ve bu sayede kazandığı enerji ile ışıma yapan ideal bir cisimdir. Aşağıda verilen grafik bir siyah cismin yaptığı ışımanın şiddetinin sıcaklıkla nasıl değişliğinin deneysel verilerini göstermektedir.



Bu grafiğe göre;

1. Sıcaklığı arttıkça siyah cismin ışımasının tepe noktası, daha kısa dalga boyuna doğru kayar.
2. Wien yer değiştirme yasasına göre;

$\lambda_{max} \cdot T = sabit'tir.$

Burada;

λ_{max} : En yüksek ışıma yapan ışığın dalga boyu

T : Cismin sıcaklığı (K)

Planck Hipotezi:

- Siyah cisim ışımasında deneysel sonuç ile klasik teorik öngörü arasındaki uyuşmazlık, Max Planck'ın ortaya attığı hipotez ile çözüme kavuşmuştur. Bu hipoteze göre;

1. Bir cisim üzerinde yer alan moleküller belirli frekans değerinde titreşirler ve sürekli olmayan kesikli yapıda enerjileri vardır.

   n : kuantum sayısı E : Enerji

   h : Planck sabiti f : taneciklerin frekansı

   olmak üzere, $E = n \cdot h \cdot f$ dir.
2. Moleküller, kesikli paketler halinde enerji yayınlar ve yutarlar.

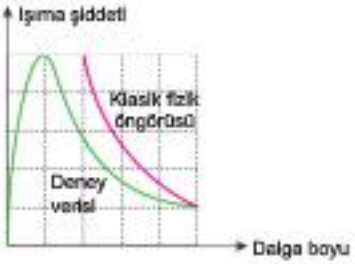
Foton enerjisi:

Bir ışık kaynağı n tane foton salıyorsa bu fotonların toplam enerjisi;

$$E = n \cdot h \cdot f = \frac{n \cdot h \cdot c}{\lambda}$$ ile hesaplanır.

(c: ışık hızı, λ: fotonun dalga boyu)

1. Siyah cisim ışımasının deneysel verileri, klasik fizik öngörüsüyle şekilde gösterildiği gibi uyuşmamaktadır.



Buna göre, bu grafiğe bakılarak

I. Siyah cismin sıcaklığı artarsa, toplam enerjisi de artar.

II. Klasik fiziğe göre, siyah cisim ışımalarında dalga boyu küçülürken ışıma şiddeli sonsuza yaklaşır.

III. Deneysel veriye göre, ışımanın dalga boyu azalırken, ışıma şiddeli sürekli azalarak sıfıra yaklaşır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. **Klasik fiziğin açıklamakta yetersiz kaldığı ve kuantum fiziğinin gelişimine neden olan siyah cisim ışımasına göre,**

I. Bir cismin yaptığı ışımanın frekansı, cismin cinsine ya da rengine bağlı değildir.

II. Bir cisim farklı dalga boyunda ışımalar yapabilir.

III. Sıcaklığı 0 (sıfır) Kelvin'in üzerinde olan tüm cisimler ışıma yapar.

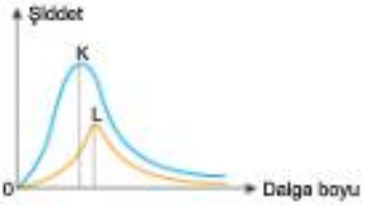
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 E

3. K ve L cisimlerinin yaptığı ışımaların şiddetinin dalga boyuna bağlı değişim grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K cisminin sıcaklığı, L cisminkinden küçüktür.

II. K cisminin maksimum şiddette yaydığı ışığın frekansı, L cisminkinden büyüktür.

III. K cisminin maksimum şiddetle yaydığı ışık fotonunun rengi yeşil ise, L'ninki kırmızı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. Güçleri eşit K, L ve M lambaları Şekil - I, II ve III'deki gibi dalga boyu 3λ, 2λ, λ olan ışık yaymaktadır.

Verimleri eşit olan bu lambaların birim zamanda yaydıkları foton sayıları sırasıyla n_K, n_L ve n_M olduğuna göre, bu nicelikler arasındaki ilişki nedir?

A) $n_K = n_L = n_M$ B) $n_K > n_L > n_M$

C) $n_M > n_L > n_K$ D) $n_M > n_K > n_L$

E) $n_K > n_M > n_L$

5. **Bir cismin sıcaklığı artarsa;**

I. Cismin ışıma şiddeti artar.

II. Işıma eğrisinin tepe dalga boyu artar.

III. Cismin birim zamanda yayınladığı enerji artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6. Güneş'ten bir metal yüzeye düşen ışığın dalga boyu 1550 Å'dur.

Buna göre, metal yüzeye çarpan bir tane fotonun enerjisi kaç eV'tur? (hc = 12400 eV • Å)

A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

7. Gücü P olan bir gece lambası, frekansı f olan fotonlar yaymaktadır.

Gece lambasından t sürede yayılan foton sayısı n olduğuna göre, f'yi veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?
(h: planck sabiti, c: ışık hızı)

A) $\frac{h \cdot c \cdot n \cdot t}{P}$ B) $\frac{P \cdot t}{h \cdot n}$

C) $\frac{h \cdot n}{P \cdot t}$ D) $\frac{P \cdot t}{h \cdot c \cdot n}$

E) $\frac{P \cdot t \cdot n}{h}$

3E 4B

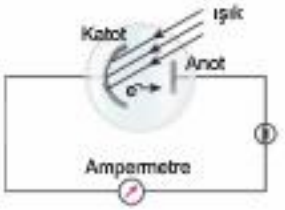
5D 6A 7B

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Fotoelektrik Olay

- Fotoelektrik olay metal üzerine düşen bir ışığın o metalden elektron sökmesi olayıdır. Işığın metalden elektron sökebilmesi için enerjisinin, metalin eşik (bağlanma) enerjisine eşit ya da büyük olması gerekir.



- Şekildeki fotoselin katotuna düşen ışığın enerjisi E, metalin eşik (bağlanma) enerjisi E_0, sökülen fotoelektronların karşı levhaya çarpma maksimum kinetik enerjisi E_K olduğuna göre;

$E = E_0 + E_K$, $h \cdot f = h \cdot f_0 + E_K$, $\frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{\lambda_0} + E_K$ 'dir.

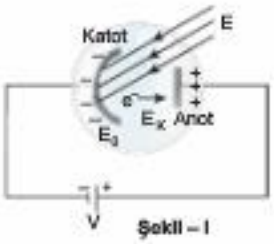
Burada

f_0 : metalin eşik frekansını

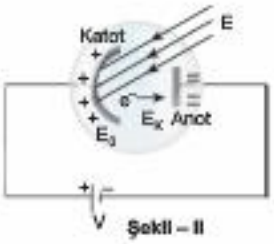
λ_0: metalin eşik dalga boyunu gösterir.

- Bazı sorularda ise $h \cdot c = 12400$ eV · Å olarak verilir.

Üreteçe bağlı fotosellerde fotoelektrik denklemi:



Şekil – I



Şekil – II

Şekil - I için;

$E + e \cdot V = E_0 + E_K$

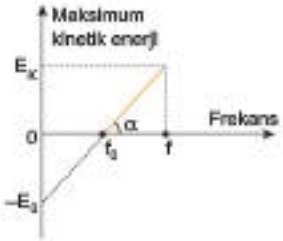
(V: hızlandırıcı gerilim)

Şekil - II için;

$E - e \cdot V = E_0 + E_K$

(V: yavaşlatıcı gerilim)

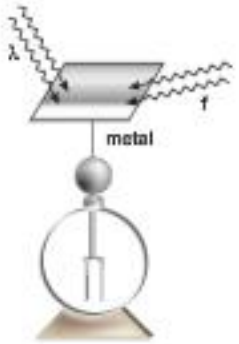
Enerji - Frekans Grafiği:



Metal yüzeye düşen ışığın yüzeyden kopardığı fotoelektronların maksimum kinetik enerjilerinin ışığın frekansına bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

- Grafiğin eğimi sabit olup Planck sabitini verir.

1. Nötr elektroskoba, elektronlarının eşik dalga boyu λ_0, eşik frekansı f_0 olan bir metal, iletken tel yardımıyla şekildeki gibi bağlanmıştır. Metale, dalga boyu λ olan fotonlar düşürüldüğünde, elektroskobun yapraklarının açılmadığı, daha sonra frekansı f olan fotonlar düşürüldüğünde ise yapraklarının açıldığı gözlemleniyor.



Buna göre,

I. $\lambda_0 > \lambda$

II. $f > f_0$

III. $f_0 > f$

karşılaştırmalardan hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir fotoelektrik deneyinde eşik frekansı 3f olan bir metal üzerine 4f frekanslı fotonlar düşürüldüğünde sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerji 5 eV olmaktadır.

Buna göre, aynı metal üzerine 6f frekanslı fotonlar düşürülürse, sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi kaç eV olur?

A) 20 B) 15 C) 12 D) 9 E) 8

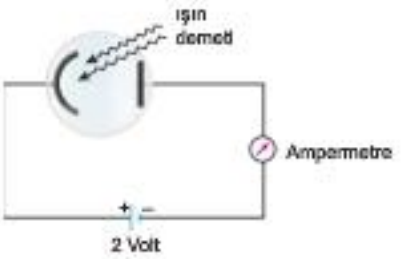
1 A 2 B

3. E enerjili fotonlar P metaline düşürüldüğünde, sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 10 eV, R metaline düşürüldüğünde ise 4 eV oluyor.

Buna göre, P ve R metallerinin eşik enerjileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	E_P(eV)	E_R(eV)
A)	2	6
B)	9	3
C)	4	12
D)	2	8
E)	6	8

4. Dalga boyu 3100 Å olan fotonlardan oluşan bir ışın demeti, eşik enerjisi 1 eV olan metale şekildeki gibi düşürülüyor.



Buna göre, metalden kopan fotoelektronların karşı levhaya çarpma kinetik enerjisi en fazla kaç eV'dir?
(h • c = 12400 eV.Å alınız.)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

3 D 4 E

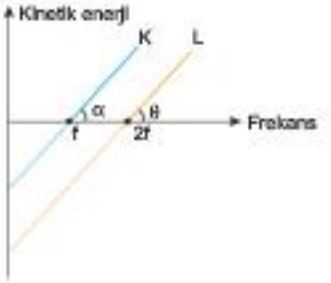
5. **Bir fotoelektrik olayda sökülen fotoelektronları durdurmak için gerekli olan kesme gerilimi,**

I. kalota düşen ışığın şiddeti
II. metalin eşik dalga boyu
III. metal yüzeye düşen ışığın rengi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. K ve L metallerine ışık düşürüldüğünde, metalden sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisinin ışığın frekansına bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K metalinin eşik enerjisi, L metalininkinden küçüktür.
II. $\alpha = \theta$'dır.
III. K ve L metaline 3f frekanslı ışık düşürülürse, K metalinden sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri, L'ninkinden daha büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

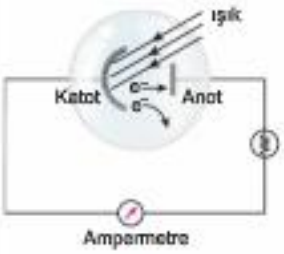
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 D 6 E

4. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Üretece Bağlı Olmayan Devrelerde Fotoelektrik Akım:



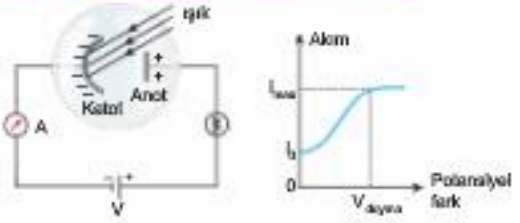
Şekildeki fotosel devrede katot yüzeye düşen ışığın yüzeyden kopardığı elektronların bir kısmı anot yüzeye ulaşıp ampermetreden küçük bir akım (i_0) geçmesine neden olur.

Bu fotoelektrik akım (i_0);

- Işığın şiddetinin artmasıyla artar.
- Yüzeye düşen foton sayısının artmasıyla artar.
- Katot ve anot yüzeyinin büyüklüğünün artmasıyla artabilir.
- Katot - anot levhalarının arasındaki uzaklığın artmasıyla azalır.
- Noktasal ışık kaynağının katot yüzeyine olan uzaklığının artmasıyla azalır.

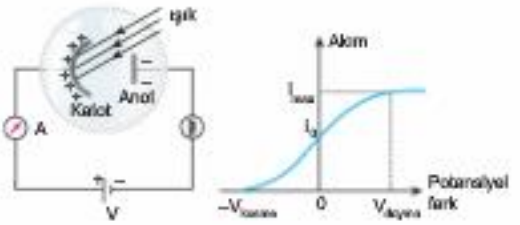
Üretece Bağlı Devrelerde Fotoelektrik Akım:

•



Devreye bağlı üreteç, katot yüzeyinden kopan fotoelektronların anot yüzeyine daha hızlı, kolay ve daha çok çarpmasını sağlar. Gerilim artıkça i_0 akımı artar ve maksimum değerine ulaşır. Gerilim doyma değerine ulaştığına tüm sökülen elektronlar anota çarpığı için akım maksimum değerinde sabit kalır.

•



Işığın düştüğü levha (+) yüklü olacağından, sökülen elektronlar levha tarafından çekilir ve anota ulaşmaları zorlaşır. Üreteç potansiyeli artıkça ampermetreden geçen akım azalır ve belli bir potansiyel değerinde fotoelektrik akım kesilir. Fotoelektrik akımı sıfır yapan bu değere kesme gerilimi denir ve değer; $E_k = e \cdot V_{kesme}$ denklemiyle gösterilebilir.

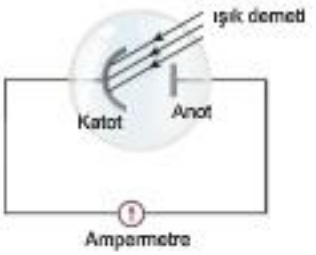
1. **Her yöne ışık verebilen noktasal bir ışık kaynağı ile aydınlatılan bir metalden sökülen fotoelektronların sayısı;**

I. Metale düşen foton sayısı
II. Metalin yüzey alanı
III. Metale düşen ışığın frekansı
IV. Metalin eşik enerjisi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) Yalnız III E) I, II ve III

2. Bir fotosele şekildeki gibi ışık demeti düşürüldüğünde, ampermetreden akım geçmediği gözleniyor.



Buna göre, ampermetreden akım geçmesi için,

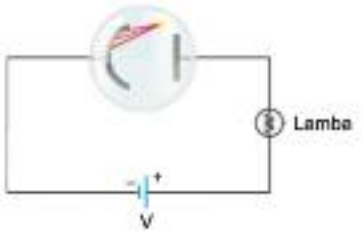
I. Işığın şiddetini artırmak
II. Işığın dalga boyunu azaltmak
III. Katot - anot arası uzaklığı azaltmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

1 B 2 B

3. Şekildeki fotoselin katotuna ışık demeti düşürüldüğünde devreye bağlı lamba ışık vermektedir.



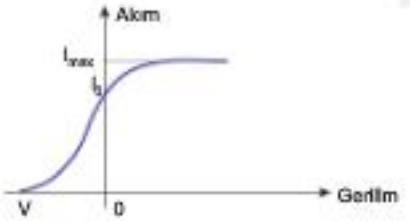
Buna göre, lambanın ışık şiddetini artırmak için;

I. Katola düşen ışığın şiddetini artırmak
II. Üretecin gerilimini azaltmak
III. Katolun yüzey alanını büyütmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) Yalnız III

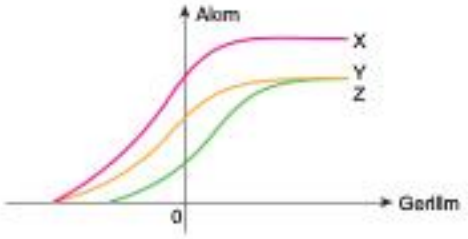
4. Üzerine ışın demeti düşürülen bir fotosele ait akım - gerilim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, başka hiçbir değişiklik yapılmadan ışığın düştüğü metal, eşik enerjisi daha küçük olan başka bir metal ile değiştirilirse, grafikte verilen V, i_0 ve i_{max} niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	V	i_0	i_{max}
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Artar	Değişmez	Değişmez
C)	Artar	Artar	Artar
D)	Artar	Artar	Değişmez
E)	Azalır	Değişmez	Artar

5. Bir fotosele X, Y ve Z ışıkları ayrı ayrı düşürüldüğünde oluşan akım şiddetinin uygulanan gerilime bağlı değişim grafikleri şekildeki gibi oluyor.



Buna göre,

I. Y ve Z ışıklarının şiddetleri eşittir.
II. X ve Y ışıklarının frekansları eşittir.
III. X ışığının dalga boyu, Z ışığınınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Bir fotosele K, L ve M ışıkları ayrı ayrı düşürüldüğünde, fotosel devresinin maksimum akım şiddetleri ve kesme gerilimi tablosu aşağıdaki gibi olmaktadır.

Işın	Akım Şiddeti	Kesme Gerilimi
K	3I	V
L	2I	2V
M	I	3V

Buna göre,

I. L ışığının ışık şiddeti, M ışığınınkinden büyüktür.
II. M ışığının frekansı, K ışığınınkinden büyüktür.
III. M ışığının dalga boyu K ışığınınkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3 C 4 D

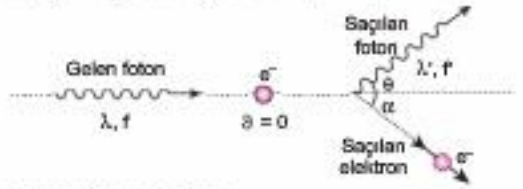
5 C 6 E

5. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Compton Saçılması

Yüksek enerjili X-ışınlarının fotonu ile bir karbon atomunun serbest elektronunun çarpıştırılması sonucu elektron ve fotonun şekildeki gibi saçılması olayına Compton saçılması denir.



Compton saçılmasına göre;

- Foton çarpışma sonucunda soğrulmaz, saçılır.
- Çarpışma esnek bir çarpışmadır. Dolayısıyla enerji korunur.

$$E_{gelen\ foton} = E_{saçılan\ foton} + E_{kinetik(e^-)}$$

$$h \cdot f = h \cdot f' + E_{K(e^-)}$$

$$\frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{\lambda'} + E_{kinetik(e^-)}$$

- Çarpışmada momentum korunur.

$$\overrightarrow{P}_{gelen\ foton} = \overrightarrow{P}_{saçılan\ foton} + \overrightarrow{P}_{e}$$

- Gelen fotonun enerjisi, momentumu ve frekansı, saçılan fotonunkinden büyüktür. $E = P \cdot c$ dir.
- Saçılan fotonun dalga boyu, gelen fotonunkinden büyüktür.
- Saçılma sonucunda fotonun hızı değişmez. Gelen ve saçılan fotonun hızı ışık hızına eşittir.

De Broglie Dalga Boyu:

Bir parçacığa eşlik eden de broglie dalga boyu;

m: parçacığın kütlesi P: parçacığın çizgisel momentumu

ϑ: parçacığın hızı h: planck sabiti

olmak üzere,

$$\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{m \cdot \vartheta}$$ bağıntısıyla hesaplanır.

Işığın İkili Doğası:

- Siyah cisim ışıması, fotoelektrik ve Compton saçılması gibi olaylar, ışığın yalnız tanecik modeliyle açıklanır.
- Girişim, kırınım, ortam değiştiren ışığın aynı anda hem kırılma hem de yansıma yapması gibi olaylar ışığın yalnız dalga modeli ile açıklanır.
- Işınların birbiri içinden geçmesi, ışığın yansıması, doğrusal yolla yayılması, ışığın soğurulması, kırılma, aydınlanma, gölge oluşması gibi olaylar, ışığın hem tanecik hem de dalga modeliyle açıklanır.

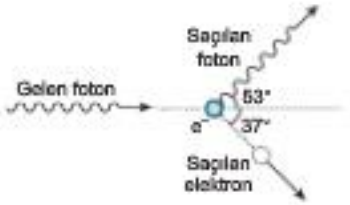
1. **Fotoelektrik olay ve Compton saçılmasının ortak özelliklerine;**

I. X ışınları ile gerçekleşmesi
II. Fotonun enerjisinin sabit kalması
III. Işığın tanecik modeliyle açıklanmaları

ile verilenlerden hangileri örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) Yalnız III E) I, II ve III

2. Bir Compton olayında foton, durgun bir elektrona çarparak şekildeki gibi saçılıyor.



Buna göre,

I. Saçılan fotonun hızı, saçılan elektronun hızından büyüktür.
II. Saçılan fotonun enerjisi, saçılan elektronun enerjisinden büyüktür.
III. Gelen fotonun dalga boyu, saçılan fotonun dalga boyundan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(sin53° = 0,8; cos53° = 0,6; sin37° = 0,6; cos37° = 0,8)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

1 D 2 C

3. **Bir γ fotonu ile bir serbest elektronun etkileşiminde gözlenen Compton olayı ile ilgili,**

I. Saçılan fotonun frekansı, gelen fotonun frekansından küçüktür.
II. Saçılan fotonun ve saçılan elektronun momentum vektörlerinin toplamı, gelen fotonun momentum vektörüne eşittir.
III. Çarpışmada sistemin enerjisi korunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda bazı fiziksel olaylar verilmiştir.

I. Işığın soğurulması
II. Fotoelektrik olay
III. Compton saçılması
IV. Çift yarıkta girişim deneyi

Buna göre, bu olaylardan hangileri ışığın hem tanecik hem de dalga modeliyle açıklanır?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II ve III
D) I ve IV E) I, II ve III

5. K ve L parçacıklarına eşlik eden De Broglie dalga boyları birbirine eşittir.

Buna göre, K ve L parçacıklarına ait;

I. kütle
II. kinetik enerji
III. çizgisel momentum

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü kesinlikle eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6. **Hareket eden bir cisme eşlik eden De Broglie dalga boyunun artması için, cisme ait;**

I. Kütle
II. Hız
III. Sıcaklık

niceliklerinden hangilerinin azalması gerekir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3 E 4 A

5 C 6 C

1. Klasik fizik yasaları bazı fizik olaylarını açıklamakta yetersiz kalır.

Buna göre, bu duruma

I. Yeryüzünden uzaklaşan bir cismin ağırlığının azalması

II. Metal bir yüzeye düşen bir fotonun, yüzeyden sadece bir elektron sökmesi

III. Uyarılmış bir atomun elektronunun taban enerji durumuna dönerken sadece belli enerji değerlerine sahip ışımalar yapması

ile verilenlerden hangileri örnek gösterilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. **Modern fizik ve Einstein'in özel görelilik kuramına göre,**

- Tüm fotonların frekansları eşittir.
- Modern fiziğin gelişiminden sonra klasik fizik yasalarının yerini modern fizik yasaları almıştır.
- Uzunluk ve zaman değişimleri sadece görünürdedir, gerçekte değişmez.
- Birbirine göre ışık hızına yakın hızlarla hareket eden iki gözlemciden yalnızca birisi, diğer gözlemcinin referans sislemindeki zamanı genişlemiş olarak görür.
- Maddesel parçacıklar ışık hızına ulaşamaz.

verilenlerden kaç tanesi yanlıştır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. X, Y ve Z cisimlerinin sıcaklıkları aşağıdaki gibidir. ,

$T_X = 250$ K

$T_Y = 27^\circ C$

$T_Z = 310$ K

Cisimlerin yaptığı ışımaların maksimum şiddette olduğu noktalarda, ışımaların frekansları f_X, f_Y ve f_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $f_Z > f_Y > f_X$ B) $f_X > f_Y > f_Z$

C) $f_X = f_Y = f_Z$ D) $f_Z > f_X > f_Y$

E) $f_Y > f_X > f_Z$

4. **Bilgi:** Bir fotosel devresinde metal yüzeyinden kopan fotoelektronların kinetik enerjisi (E_K);

E : metal üzerine düşen ışığın enerjisi,

E_0: metalin eşik enerjisi, olmak üzere,

$$E_K = E - E_0$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Buna göre; E_K enerjisinin artması için;

I. metal üzerine düşen ışığın frekansı

II. metalin eşik dalga boyu

III. metalin eşik frekansı

niceliklerinden hangileri tek başına artırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

1 D 2 D

3 A 4 D

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA SORULAR 1

5. Bir fotoselin katoduna düşürülen ışığın frekansı artırılıyor.

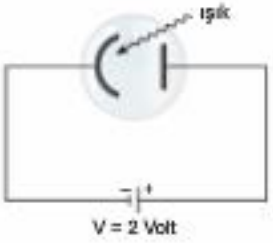
Buna göre,

I. Metalin eşik enerjisi artar.
II. Metalin eşik dalga boyu artar.
III. Fotoelektronların maksimum hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Katolunda eşik enerjisi 3,3 eV olan çinko metali kullanılan fotosel, gerilimi 2 volt olan bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır.

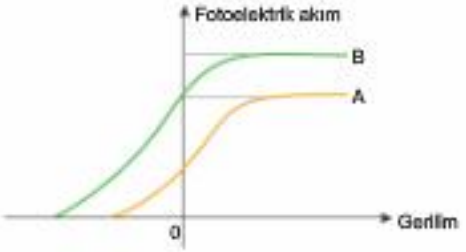


Buna göre, katoda dalga boyu 2480 Å olan ışık düşürülünce katottan sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi kaç eV olur?

(hc = 12400 eV • Å alınız.)

A) 3 B) 3,7 C) 4 D) 4,2 E) 5

7. Bir fotosel devresinde, fotoelektrik akımın devrede uygulanan gerilime bağlı değişim grafiği A gibi çizilmiştir.



Buna göre, grafiğin B gibi oluşabilmesi için aşağıda verilen işlemlerden hangileri yapılabilir?

A) Fotosele şiddeti daha büyük ışık göndermek
B) Fotosele dalga boyu ve şiddeti daha büyük ışık göndermek
C) Fotosele frekansı ve şiddeti daha büyük ışık göndermek
D) Fotoselde kullanılan metalin eşik enerjisini düşürmek
E) Fotosele dalga boyu ve şiddeti daha küçük ışık göndermek

8. **Compton saçılma deneyine göre, durgun elektrona çarpan bir fotonun, çarpışmadan sonra;**

I. enerji
II. momentum
III. hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü değişmez?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5B 6B

7C 8B

1. Michelson - Morley deneyinin sonucunda ışık hızının eylemli ve eylemsiz sistemler için aynı olduğu ortaya çıkmıştır.

Ortaya çıkan bu sonucun modern fiziğe en büyük katkısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Einstein'in özel görelilik teorisi
B) Lazer ışığının bulunuşu
C) Elektronun kütlesinin bulunuşu
D) Siyah cisim ışıması
E) Fotoelektrik olay

2. Bir siyah cismin ışıma gücünün dalga boyuna bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, cismin sıcaklığı azalırsa, I ve λ niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	I	λ
A)	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Artar

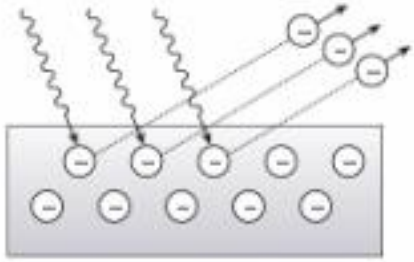
3. **Einstein'in özel görelilik kuramına göre,**

I. Kütle görecelidir.
II. Uzunluk görecelidir.
III. Işık hızı mutlaktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Bir Fizik öğretmeni, metal yüzeye düşen ışığın metal yüzeyden elektron koparduğunu ve kopan bu elektronların metal yüzeyden belli bir kinetik enerji ile ayrıldığını gösteren modellemeyi şekildeki gibi tahtaya çiziyor.



Buna göre; çizilen bu modellemeye dayanılarak,

I. Işığın enerjisinin, metalin eşik enerjisinden büyük olduğu,
II. Işığın dalga boyunun, metalin eşik dalga boyundan küçük olduğu,
III. Işığın frekansının, metalin eşik frekansına eşit olduğu

sonuçlarından hangileri ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 E

3 E 4 C

5. Bir fotoelektrik olayda, yalnız metal üzerine düşürülen ışığın rengi değiştiriliyor.

Buna göre, bu işlem sonunda,

I. Metalin eşik dalga boyu
II. Metalden sökülen fotoelektronların kesme potansiyeli
III. Metalden sökülen fotoelektronlara eşlik eden de Broglie dalga boyu

niceliklerinden hangileri değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. **Bilgi:** de Broglie tezine göre, hareket eden bir parçacığa eşlik eden dalganın dalga boyu,

h : Planck sabiti
m : kütle
ϑ : Hız

olmak üzere,

$\lambda = \frac{h}{m \cdot \vartheta}$ bağıntısıyla hesaplanır.

Buna göre, bir fotoselin katotundan kopan fotoelektronlara eşlik eden de Broglie dalga boyunun azalması için;

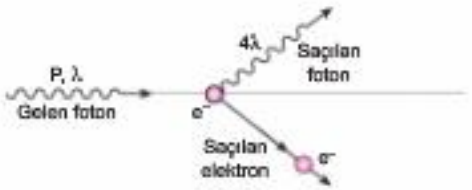
I. Işığın dalga boyu artırılmalıdır.
II. Metalin eşik enerjisi azaltılmalıdır.
III. Katoda düşen ışık sayısı azaltılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 A 6 A

7. Compton saçılma deneyinde, momentumu P, dalga boyu λ olan bir foton, serbest elektrona çarptıktan sonra dalga boyu 4λ olan foton olarak şekildeki gibi saçılıyor.



Buna göre, saçılan fotonun momentumunun büyüklüğü kaç P'ye eşittir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1

8. Bir fotosel devrede metal yüzeye düşen ışığın kopardığı fotoelektronların en büyük kinetik enerjisi 6 eV'dur.

Buna göre,

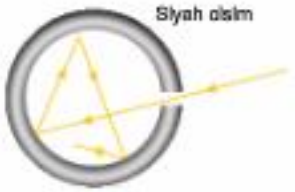
I. 5 volt
II. 6 volt
III. 7 volt

ile verilen gerilim değerlerinden hangileri fotoselin uçlarına uygulanırsa, fotoelektronların hareketleri durdurulabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7 A 8 E

1. **Bilgi:** Üzerinde bulunan çok küçük delikten içeri giren ışınları soğuran siyah bir cisim, aldığı enerji ile ışıma yapar. Wien yer değiştirme yasasına göre, yapılan bu ışımanın maksimum dalga boyu sıcaklık ile ters orantılıdır.



Buna göre,

I. Sıcaklığı artan bir siyah cismin yaptığı ışımanın enerjisi de artar.

II. Sıcaklığı azalan bir siyah cismin yaptığı ışımaların hızı artar.

III. Bir siyah cismin yaydığı ışımanın tepe dalga boyunun rengi kırmızı ise, cisim ısıtıldığında tepe dalga boyu maviye doğru kayar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Katolunda potasyum metali kullanılan bir fotoselin üzerine X ve Y ışıkları ayrı ayrı gönderildiğinde X ışığı, metal yüzeyden elektron sökebilirken, Y ışığı sökememektedir.

Buna göre,

I. X ışığının enerjisi, potasyum metalinin eşik enerjisinden büyüktür.

II. Potasyum metalinin eşik dalga boyu, Y ışığının dalga boyundan küçüktür.

III. X ışığının momentumu, Y ışığınınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Eşik enerjisi E olan bir metalden elektron sökülebilmesi için gönderilmesi gereken ışığın eşik dalga boyu λ'dır.

Aynı metalin yüzeyine $\frac{\lambda}{6}$ boylu ışık düşürülürse, sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi kaç E olur?

A) $\frac{5}{6}$ B) 1 C) 3 D) 5 E) 6

4. Bir fotoselin katotuna yeşil renkli ışık gönderildiğinde devreye bağlı lamba ışık verebilmektedir.

Buna göre, aynı fotoselin katotuna başka hiçbir değişiklik yapılmadan mavi renkli ışık gönderilirse;

I. Lambanın parlaklığı

II. Katotları sökülen fotoelektronların kesme gerilimi

III. Katotları sökülen fotoelektronların sayısı

niceliklerinden hangileri kesinlikle artar?

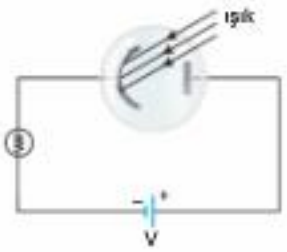
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

1 C 2 E

3 D 4 B

5. Bir fotoselin katoduna şekildeki gibi ışık demeti düşürüldüğünde, katottan fotoelektronlar koparak saçılıyor.



Buna göre, kopan fotoelektronların kinetik enerjilerinin artması için,

I. Işığın şiddetini artırmak
II. Üretecin gerilimini artırmak
III. Foloselin katodunda eşik enerjisi daha küçük alkali metal kullanmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Dalga boyu 3100 Å olan bir ışığın kullanıldığı fotoelektrik olay düzeneğinde, üzerine ışık düşen metalin eşik enerjisi 1 eV'dir.

Buna göre, metalden sökülen fotoelektronların en büyük kinetik enerjisi kaç eV'tur?

(hc = 12400 eV • Å alınız.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

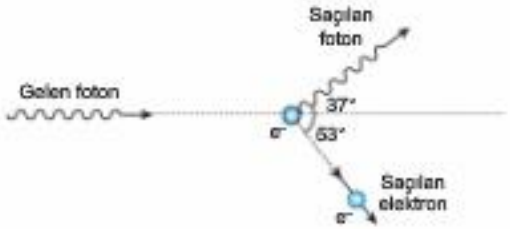
7. Bir foloselin katoduna ayrı ayrı gönderilen P, R ve S ışınlarının dalga boyunu ve ışık şiddetlerini gösteren tablo şekildeki gibidir.

Işık	Dalga Boyu	Işık Şiddeti
P	λ	2I
R	3λ	2I
S	2λ	3I

Buna göre, ışınların katottan söktükleri fotoelektronlara eşlik eden de Broglie dalga boyları λ_P, λ_R, λ_S arasındaki ilişki nedir?

A) $\lambda_P > \lambda_S > \lambda_R$ B) $\lambda_S > \lambda_R > \lambda_P$
C) $\lambda_R > \lambda_S > \lambda_P$ D) $\lambda_R > \lambda_S = \lambda_P$
E) $\lambda_P = \lambda_S = \lambda_R$

8. Serbest bir elektrona, yüksek enerjili fotonların çarpması sonucu oluşan Compton olayında fotonun ve elektronun saçılması şekildeki gibi oluyor.



Buna göre, bu olayla ilgili;

I. Saçılan fotonun momentumu, saçılan elektronun momentumundan büyüktür.
II. Saçılan fotonun dalga boyu, elektrona eşlik eden De Broglie dalga boyundan büyüktür.
III. Elektrona çarpan foton bölünmeye uğramıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(sin53° = 0,8; cos53° = 0,6; sin37° = 0,8; cos37° = 0,8)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5E 6B

7C 8A

1. Bazı metallerin eşik enerji değerleri tablodaki gibidir.

Metal	Eşik enerjisi (eV)
Sezyum	2,1
Sodyum	2,3
Platin	6,4

Buna göre,

I. Frekansları eşit olan ışık demetleri metaller üzerine ayrı ayrı düşürülürse, sezyum metalinden sökülen fotoelektronların kinetik enerjisi en büyük olur.

II. Platin metalinin eşik frekansı, sodyum metalininkinden büyüktür.

III. Enerjisi 8 eV olan bir foton metaller üzerine ayrı ayrı düşürülürse, en fazla sezyum metalinden elektron söker.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir fotosele düşürülen E enerjili fotonların metalden söklükleri fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri 2 eV, 4E enerjili fotonların metalden söktükleri fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri 20 eV'dir.

Buna göre, aynı fotosel üzerine,

I. 3 eV enerjili fotonlar

II. 4 eV enerjili fotonlar

III. 5 eV enerjili fotonlar

ile verilenlerden hangileri düşürülürse, fotosel devreye bağlı akımölçerden akım geçebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) Yalnız III E) II ve III

3. Bir fotosele E enerjili fotonlar gönderildiğinde devrede oluşan kesme gerilimi V, 2E enerjili fotonlar gönderildiğinde devrede oluşan kesme gerilimi 3V olmaktadır.

Buna göre, aynı fotosele 3E enerjili fotonlar gönderildiğinde devrede oluşan kesme gerilimi kaç V olur?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

4. Lityum ve çinko metallerinin eşik enerjileri sırasıyla 2,5 eV ve 4,2 eV'dir.

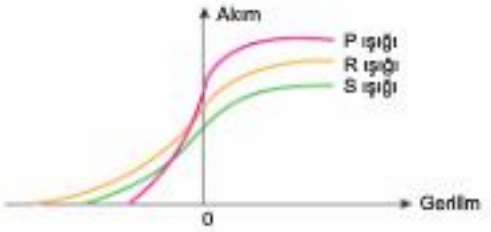
Buna göre, lityum ve çinkodan yapılmış levhaların üzerine, enerjisi 10 eV olan bir foton ayrı ayrı gönderilirse, levhalardan en fazla kaç fotoelektron sökülebilir?

	Lityum metali için	Çinko metali için
A)	4	2
B)	1	1
C)	3	2
D)	4	3
E)	3	1

1 B 2 D

3 B 4 B

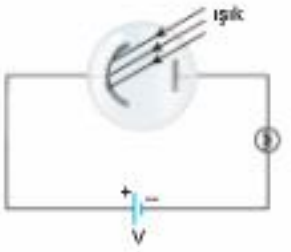
5. Bir fotoselin katoduna P, R ve S ışıkları ayrı ayrı düşürüldüğünde oluşan akımın gerilime bağlı grafiği şekildeki gibi olmaktadır.



Buna göre, P, R ve S ışıkları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) P ışığının şiddeti, R'ninkinden büyüktür.
B) R ışığının enerjisi, S'ninkinden büyüktür.
C) S ışığının şiddeti, P'ninkinden küçüktür.
D) P ışığının dalga boyu, S'ninkinden küçüktür.
E) R ışığının frekansı, P'ninkinden büyüktür.

7. Bir fotosel, üreteç ve bir lamba ile oluşturulan devre şekildeki gibidir. Fotosel üzerine düşürülen ışığın metal yüzeyden söktüğü fotoelektronların sayısı n, lambanın ışık şiddeti P kadardır.



Buna göre, başka hiçbir değişiklik yapılmadan yalnız pilin kutupları değiştirilirse n ve P niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	n	P
A)	Azalır	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Artar
E)	Değişmez	Artar

6. **Bilgi:** Bir elektronun 1 voltluk potansiyel fark altında kazandığı enerji 1 elektronvolttur. (eV)

Buna göre, bir elektronun 2 volt potansiyel fark altında kazandığı enerjiyi bulmak için, elektrona ait;

I. yük miktarı
II. kütle
III. de Broglie dalga boyu

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8. **Bilgi:** Compton olayı, bir fotonun, serbest bir elektrona çarpmasını inceler. Çarpma sonucu foton ve elektron, farklı yönlerde saçılır.

Buna göre, bu olay ile ilgili,

I. Fotonun enerjisi olduğunu gösterir.
II. Fotonun momentumu olduğunu gösterir.
III. Işığın tanecikli yapıda olduğunu gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5 D 6 A

7 E 8 E

1. Fotoelektrik olay ile ilgili üç öğrencinin ifadeleri aşağıdaki gibidir.

Zafer: Bir metalden elektron sökebilen foton, metal tarafından soğurulur.

Efe: Enerjisi 2 eV olan bir foton, üzerine düştüğü metalden 1 tane elektron sökerse, enerjisi 4 eV olan foton aynı metalden 2 tane elektron söker.

Yiğit: Bir metalin eşik enerjisi, metalin cinsine bağlıdır.

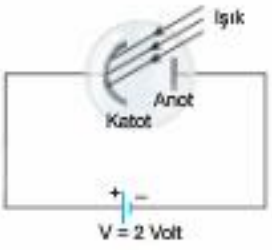
Buna göre, hangi öğrencilerin ifadeleri doğrudur?

A) Yalnız Zafer B) Yalnız Yiğit

C) Zafer ve Efe D) Zafer ve Yiğit

E) Efe ve Yiğit

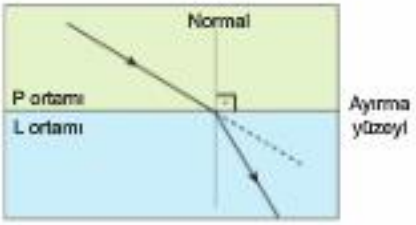
2. Bir fotosel devresine bağlı üreteç, katot yüzeyinden kopan fotoelektronların hızını artırarak ya da azaltarak anot yüzeyine çarpmasını sağlar. Şekildeki fotoselin katot yüzeyine enerjisi 6 eV olan ışık gönderiliyor. Katot yüzeyinde kullanılan metalin eşik enerjisi 2 eV'dir.



Buna göre, yüzeyden sökülen fotoelektronların karşıya çarptıklarındaki maksimum kinetik enerjileri kaç eV dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. P ortamından L ortamına gönderilen bir fotonun izlediği yol şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Fotonun P ortamındaki frekansı, L ortamındakine eşittir.

II. Fotonun P ortamındaki enerjisi, L ortamındakine göre daha büyüktür.

III. Fotonun L ortamındaki ortalama sürati, P ortamındakine göre daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Şekildeki fotosele düşürülen E enerjili fotonların yüzeyden söklüğü fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 8 eV'dir. Devreye bağlı üretecin kutupları ters çevrildiğinde ise yüzeyden sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 2 eV olmaktadır.

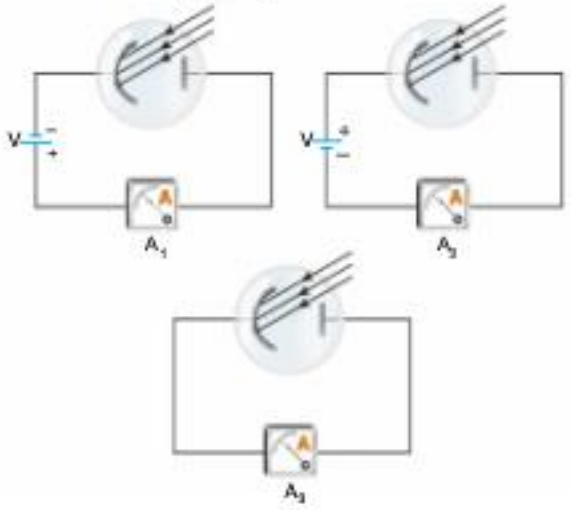
Buna göre, fotosele düşen fotonların E enerjisi kaç eV olamaz?

A) 4 B) 6 C) 7 D) 8 E) 10

1 D 2 B

3 C 4 A

5. Cenk, laboratuvar ortamında yaptığı fotoelektrik deneyinde, özdeş fotosellere, aynı frekansta ve aynı şiddetle ışık düşürdüğünde, devreye bağlı A_1, A_2 ve A_3 ampermetrelerde i_1, i_2 ve i_3 değerlerini ölçüyor.



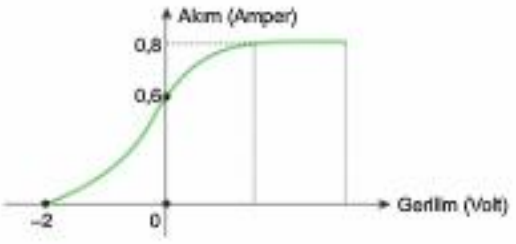
Tüm ampermetrelerden akım geçtiğine göre, ampermetrelerde ölçülen akım değerleri arasındaki ilişki nedir?

A) $i_3 > i_2 = i_1$ B) $i_1 = i_2 > i_3$

C) $i_1 = i_2 = i_3$ D) $i_1 > i_3 > i_2$

E) $i_2 > i_3 > i_1$

6. Bir fotosel devresinde, fotoelektrik akımının uygulanan gerilime bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

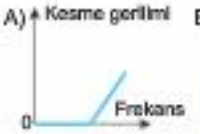


Fotoselin katoduna düşen ışığın dalga boyu 1550 Å olduğuna göre, metalin eşik enerjisi kaç eV'dir?
(hc = 12400 eV • Å alınız.)

A) 8 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

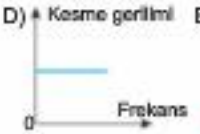
7. Bir öğrenci grubu laboratuvarda yaptığı bir deneyde, bir fotosele frekansları farklı ışıkları ayrı ayrı göndererek, katottan sökülen fotoelektronlar için kesme gerilimini ayrı ayrı hesaplıyor.

Buna göre öğrenciler, deneyde buldukları değerleri kullanarak deneye ait kesme gerilimi - frekans grafiğini aşağıdakilerden hangisi gibi çizilebilir?

A) 

B)

C)

D) 

E)

8. Bir serbest elektrona bir X ışını gönderildiğinde, elektrona çarpan X ışını α açısıyla saçılırken hızı ϑ_1, elektronun hızı ϑ_2 oluyor.

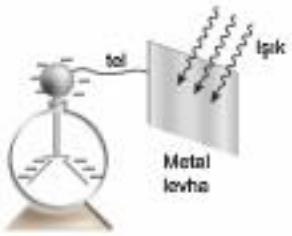
Deney γ ışını ile tekrarlandığında, foton, elektrona çarptıktan sonra yine aynı açı ile saçıldığına göre, ϑ_1 ve ϑ_2 niceliklerinin ilk deneye göre değişimleri için ne söylenebilir?

	ϑ_1	ϑ_2
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Azalır	Azalır

5D 8B

7A 8C

1. Negatif yüklü bir elektroskobun topuzu, iletken bir tel yardımıyla metal levhaya şekildeki gibi bağlanmıştır.



Bu metal levha üzerine ışık düşürüldüğünde elektroskobun,

I. Yaprakları arası açıklık değişmez.
II. Yaprakları önce kapanır, sonra açılır.
III. Yaprakları biraz daha açılır

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. **Bir metal yüzeye ışık gönderildiğinde,**

I. Metal yüzeyden elektron koparma
II. Kırılma
III. Soğurulma

olaylarından hangileri gözlenebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir fotoelektrik devrede katot yüzeyinde kullanılabilecek metallerin eşik enerjisi ile bu metallerden elektron sökebilecek görünür ışık renklerine ait dalga boylarını gösteren tablolar Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi verilmiştir.

Metal	Eşik enerjisi (eV)
Kurşun	4,14
Demir	4,50
Gümüş	4,70

Şekil – I

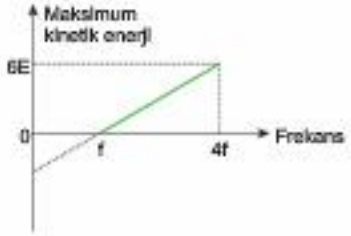
Işık rengi	Dalga boyu (Å)
Kırmızı	6200
Yeşil	4900
Mavi	4000

Şekil – II

Buna göre, yapılan bir fotoelektrik deneyde metalden sökülen fotoelektronların kinetik enerjilerinin en büyük olması için hangi metal ve ışık renginin kullanılması diğerlerine göre daha uygun olur?

	Metal	Yüzey
A)	Gümüş	Kırmızı
B)	Kurşun	Kırmızı
C)	Kurşun	Mavi
D)	Demir	Yeşil
E)	Gümüş	Mavi

4. Bir fotoelektrik düzeneğinde yüzeyden kopan fotoelektronların maksimum kinetik enerjilerinin ışığın frekansına bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, aynı fotoelektrik düzeneğine frekansı 5f olan ışık düşürülürse, yüzeyden kopan fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi, metal yüzeyin eşik enerjisinin kaç katı olur?

A) 10 B) 8 C) 6 D) 4 E) 3

1 C 2 C

3 C 4 D

5. Şekildeki fotoselin katoduna ışık demeti düşürüldüğünde, devreye bağlı ampermetreden akım geçtiği gözlemleniyor.

Buna göre,

I. Işığın şiddetini artırmak
II. Metalin yüzeyine daha çok foton düşmesini sağlamak
III. Katot - anot arası mesafeyi azaltmak

işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması, ampermetreden geçen akımın kesinlikle artmasına neden olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Yüksek enerjili bir foton, serbest bir elektronun üzerine Şekil - I'deki gibi gönderiliyor. Foton elektronla etkileştikten sonra Şekil - II'deki gibi yansıyor.

Şekil – I Şekil – II

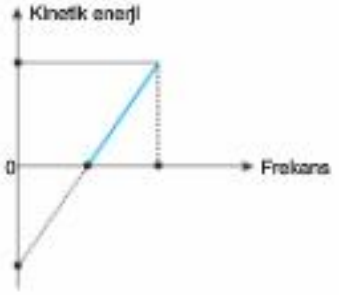
Buna göre,

I. Elektron, çarpışmadan sonra saçılan fotonun tersi yönünde hareket eder.
II. Çarpışma sırasında elektrona aktarılabilecek en büyük enerji aktarılmıştır.
III. Foton ile elektron, merkezi esnek çarpışma yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir fotoelektrik deneyinde, metalden sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjilerinin gelen ışığın frekansına bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, çizilen bu grafiğe bakarak,

I. Işığın frekansı arttıkça, fotoelektronların kinetik enerjileri de artar.
II. Metal yüzeye düşen her ışık, yüzeyden elektron sökebilir.
III. Metal yüzeye düşen her ışık, yüzeyden elektron sökemez.

sonuçlarından hangilerine ulaşılır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) Yalnız II

8. **Bir fotoselin katodundan sökülen fotoelektronların kesme gerilimi,**

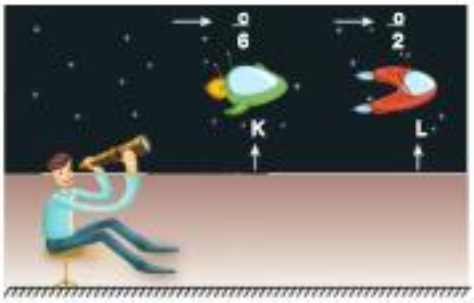
I. fotosele gelen ışığın şiddeti
II. fotosele düşen ışığın momentumu
III. fotosele düşen ışığın frekansı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5 C 6 E 7 D 8 E

1. Oğuz'un Dünya'dan, ışık hızına yakın hızlarla hareket eden boyları eşit K ve L uzay araçlarını gözlemleyip bazı nicelikleri ölçebildiğini varsayalım.



Buna göre; Oğuz'un gözlemleri ile ilgili,

I. L aracının boyu, K'ninkinden kısadır.
II. K aracındaki astronot, L aracındakine göre daha hızlı yaşlanır.
III. L aracında bulunan saat, K aracındakine göre daha çok geri kalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıda bazı hareket sistemleri verilmiştir.

I. Yukarı doğru hızlanarak hareket eden bir asansör
II. Lunaparkta bulunan bir gondolun iki nokta arasında salınım hareketi yapması
III. Yatay bir yolda düzgün doğrusal hareket yapan bir tren

Özel görelilik teorisine göre, verilenlerden hangileri eylemsiz referans sistemine örnek olarak gösterilebilir?
(Dünya'nın dönüş hareketi önemsizdir.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. Bir cismin üzerine düşen ışığı soğurup ışıma yapması olayına siyah cisim ışıması denir.

Buna göre,

I. Ay
II. Eritilmiş demir
III. İnsan vücudu

ile verilen örneklerden hangileri siyah cisim ışıması yapabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aynı ortamda bulunan üç öğrenciden Nuray, Erhan ve Ecem'in vücut sıcaklıkları sırasıyla 36,5 °C, 37 °C ve 37,2 °C dir.

Buna göre, öğrencilerin vücutlarından yayılan elektromanyetik dalgalar için,

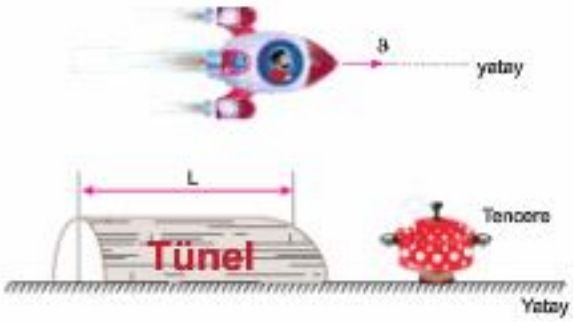
I. Nuray'dan yayılan elektromanyetik dalgaların maksimum ışıma yapanının dalga boyu, Erhan'ınkine göre daha büyüktür.
II. Erhan'dan yayılan elektromanyetik dalgaların maksimum ışıma yapanının frekansı, Ecem'inkine göre daha büyüktür.
III. Ecem'den yayılan elektromanyetik dalgaların maksimum ışıma yapanının enerjisi, Nuray'ınkine göre daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 E 2 B 3 E 4 C

5. Işık hızına yakın sabit 3 hızıyla hareket eden uzay aracındaki Serkan, Dünya üzerinden geçerken bir tünelin uzunluğunu L, tencere içinde ısıtılan 0 °C'deki suyun kaynamaya başlaması için geçen süreyi t olarak ölçüyor.



Buna göre, uzay aracının hızı 3'den daha büyük olsaydı, Serkan'ın ölçtüğü L ve t niceliklerinin büyüklüğü ilk durumuna göre nasıl değişirdi?

	L	t
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Azalır

6. Einstein'in özel görelilik kuramı, bazı fiziksel niceliklerin büyüklüğünün gözlenilen referans sistemine göre değişkenlik gösterebileceğini söyler.

Buna göre,

I. Su damacanasının hacmi
II. Bir atletin katıldığı yarışı tamamlama süresi
III. Bir kurşun kalemin uzunluğu

niceliklerinden hangilerinin ölçüm sonuçları, gözlenilen referans sistemine göre değişebilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Gülay ve Güray 30 yaşında ikiz kardeştir. Güray, bir uzay aracına binip ışık hızına yakın bir hızla uzaya gidip tekrar Dünya'ya döndüğünde Dünya'da bekleyen ikizinin kendisine göre daha fazla yaşlanıp 60 yaşına geldiğini gözlemlemiştir.

Buna göre bu olay, Einstein'in görelilik teorileri kapsamında değerlendirilirse,

I. Güray, uzay aracındaki harekeli boyunca eylemsiz referans sistemindedir.
II. Gülay, Dünya'da eylemsiz referans sistemindedir.
III. Gülay'ın bulunduğu ortamda zaman genişlemiştir.

ile verilenlerden hangileri doğrudur?
(Dünya'nın dönüş hareketi önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) Yalnız II

8. Günlük hayatta fotosel devrelerinin kullanıldığı bir çok alet vardır.

Buna göre; bu aletlere,

I. Para sayma makineleri
II. Akıllı evlerde, güneş ışığına göre açılıp kapanan perdeler
III. Elimizi altına tuttuğumuzda su akıtmaya başlayan musluklar
IV. Gün ışığına göre ışık veren sokak lambaları

ile verilenlerden hangileri örnek olarak gösterilebilir?

A) I ve III B) II, III ve IV
C) I, II, III ve IV D) III ve IV
E) I ve II

5B 8E

7E 8C

1. Dünya'da durgun olan uzay aracının içinde bulunan bir oyuncak arabanın boyutları şekildeki gibidir.

Uzay aracı, +x yönünde ışık hızına yakın bir hızla hareket ederken, Dünya'daki gözlemciye göre a, b uzunlukları ve α açısı nicelikleri nasıl değişir?

	a	b	α
A)	Artar	Artar	Azalır
B)	Değişmez	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Azalır	Artar
E)	Artar	Artar	Değişmez

2. Şekildeki gibi duran bir arabanın zemininden tavanında bulunan bir düzlem aynaya gönderilen ışığın aynada yansıyıp tekrar zemine ulaşma süresi, arabanın dışında duran Berk'e göre t_B sürede, arabanın içindeki Aras'a göre t_A sürede ölçülmektedir.

Buna göre; araba, Şekil - II'deki gibi sabit ve ışık hızına yakın bir hızla ok yönünde hareket ederse, t_B ve t_A niceliklerinin değişimi için ne söylenebilir?

	t_B	t_A
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Azalır

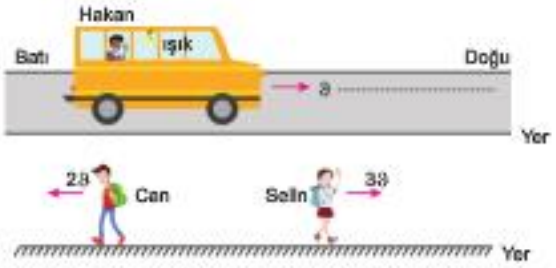
3. **Işık hızına yakın bir hızla hareket eden uzay aracındaki bir astronot, aracında bulunan,**

I. Bir küp şekerin hacmi
II. Bir bardak suyun özkütlesi
III. Bir kitabın kütlesi

niceliklerinden hangilerini, Dünya'da bulunan hareketsiz gözlemciye göre farklı değerde ölçer?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Yatay bir yolda sabit ϑ hızıyla doğuya doğru ilerleyen bir aracın tavanında bulunan ışık kaynağından çıkan ışınların hızını; doğuya doğru 3ϑ hızıyla hareket eden Selin ϑ_S, batıya doğru 2ϑ hızıyla hareket eden Can ϑ_C, araba içinde duran Hakan ϑ_H olarak ölçüyor.



Buna göre,

I. $\vartheta_C > \vartheta_S$
II. $\vartheta_H = \vartheta_S$
III. $\vartheta_C > \vartheta_H$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1 D 2 C

3 C 4 B

5. Serap, kendisine uzaklıkları eşit olan üç yıldızın ışınlarını incelediğinde K yıldızının maksimum ışıma dalga boyunun kırmızıya, L yıldızınınkinin sarıya, M yıldızınınkinin de maviye eşdeğer dalga boyunda olduğunu tespit ediyor.

K, L ve M yıldızlarının yüzey sıcaklıkları sırasıyla T_K, T_L ve T_M olduğuna göre, bu sıcaklıklar arasındaki ilişki nedir?

A) $T_K > T_L > T_M$ B) $T_M > T_L > T_K$

C) $T_K = T_L = T_M$ D) $T_K > T_M > T_L$

E) $T_M > T_K > T_L$

6. Dünya'da harekelsiz duran Cansu ile ışık hızına yakın bir hızla harekel eden uzay mekiğinde bulunan Ahmet, aynı anda saatlerini 9.00'a ayarlamıştır.

Özel görelilik kuramına göre, bu olayla ilgili,

I. Bir süre sonra Cansu'nun saati, Ahmet'in saatine göre geri kalır.

II. Cansu, eylemsiz referans sisteminde bulunmaktadır.

III. Bir süre sonra Cansu saatine baktığında, Ahmet'in saatine göre ileri gittiğini fark eder.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Dünya'nın dönüş hareketi önemsizdir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) Yalnız I

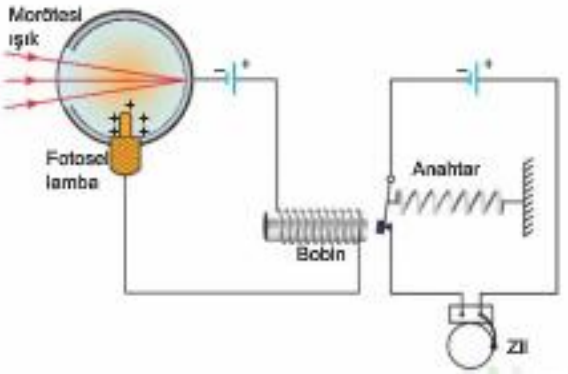
D) II ve III E) Yalnız III

ÜçDörtBeş

5 B

6 D

1. Fotosel ile çalışan şekildeki alarm sisteminde, foloselin üzerine morötesi ışınlar düşürülüp devrenin fotoelektrik akım üretmesi sağlanır. Üretilen bu akım bobin üzerinden geçtiğinde bobin elektromıknatıs özellik kazanır ve devredeki anahtarı kendisine doğru çeker. Bu sırada anahtar açık konuma gelmiştir ve zil çalışmaz. Fotosele düşen bu ışık engellendiğinde ise fotoelektrik akım kesilir, bobin mıknatıs özelliğini kaybeder, başlangıçla gerilmiş yay, anahtarı çeker, zil devresi kapanır ve zilden akım geçtiği için zil çalmaya başlar.



Buna göre; bu bilgilere dayanılarak,

I. Zil çalışırken fotosele düşen ışık, metal yüzeyinden elektron sökmüştür.
II. Zil çalışmıyorken ışığın fotosel yüzeyinden söklüğü elektronların kinetik enerjileri sıfırdan farklıdır.
III. Zil çalışmıyorken folosele gönderilen ışığın enerjisi, üzerine düştüğü metalin eşik enerjisinden büyüktür.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir alkali metal üzerine gönderilen yeşil renkli ışık metalden ancak elektron sökebilmektedir.

Buna göre, aynı metal üzerine;

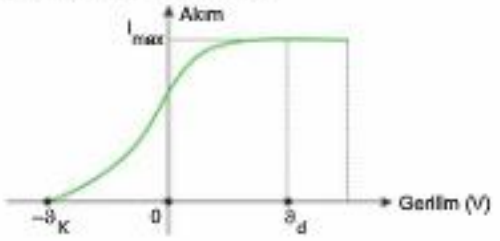
I. Radyo dalgaları
II. Morötesi ışın
III. Röntgen ışını

ile verilenlerden hangileri düşürülürse, metalden elektron sökülebilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 D 2 D

3. Bir fotoselin katoduna foton düşürüldüğünde, devrede oluşan akımın, devreye uygulanan gerilime bağlı değişim grafiği şekildeki gibi olmaktadır.



Buna göre, çizilen bu grafiğe bakarak,

I. Devreye uygulanan gerilim sıfır olsa bile devreden akım geçer.

II. Fotonların çarptığı elektronlar metalden ayrılmalarına rağmen hareket edemezler.

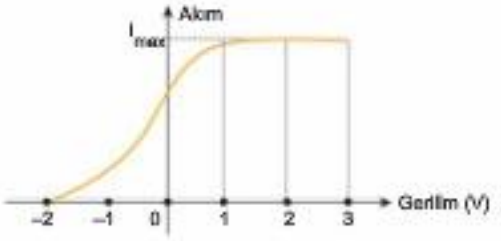
III. Devreye uygulanan gerilim belli bir değere ulaştığında sökülen elektronların tümü karşı levhaya ulaşmıştır.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir fotoselin katoduna foton düşürüldüğünde devrede oluşan akımın devreye uygulanan gerilime bağlı grafiği şekildeki gibi olmaktadır.



Devreye uygulanan gerilim 0 (sıfır), 1 volt ve 2 volt olduğunda karşı levhaya çarpan fotoelektronların sayısı sırasıyla n_1, n_2, n_3 olduğuna göre, bu sayılar arasındaki ilişki nedir?

A) $n_1 = n_2 = n_3$ B) $n_2 = n_3 > n_1$

C) $n_1 > n_2 > n_3$ D) $n_3 > n_2 > n_1$

E) $n_3 > n_1 = n_2$

İlkDört Beş

3 C 4 D

Önce Konuyu Tanımak Lazım

1 - Röntgen Cihazı: Vücudun tamamına veya bir bölümüne gönderilen X - ışınları, bu bölgedeki dokunun fiziksel yoğunluğuna göre geçerek röntgen filmine düşer ve görüntü elde edilir.

X - Işınları

- Havası boşaltılmış bir tüpte elektronların uygulanan gerilimle hızlandırılarak metal bir hedefe çarptırılıp durdurulması sonucunda oluşan ışımalardır.
- Metal içinde yavaşlayarak duran elektronlar, farklı frekanslarda ışımalar yapabildiğinden, bu yöntemle sürekli X - ışını spektrumu elde edilebilir.
- Metal hedefe çarpan elektronlar, metal atomlarının elektronlarından birini uyardığında, boş kalan yere başka bir elektron gelerek karakteristik X - ışınları da elde edilir.

2 - Manyetik Rezonans (MR) Cihazı

- Güçlü manyetik alan içinde bulunan ve radyo dalgaları ile uyarılan dokularda yer alan hidrojen atomları ivmeli hareket yaptıkları için elektromanyetik ışıma yaparlar. Gerçekleşen bu ışımalar alıcılar tarafından algılanarak vücutta incelenen alanın kaliteli resmi elde edilir.

3 - PET (Pozitron Emisyon Tomografisi)

İnsan vücudundaki organ ve dokuların aktivitesini ölçen bir cihazdır. Vücuda verilen glikoz çözeltisindeki pozitronlar, dokulardaki elektronlarla birleşir ve bunun sonucunda yayılan ışımalar dedektörler yardımıyla sayılarak görüntü oluşturulur.

4 - BT (Bilgisayarlı Tomografi) Cihazı

X - ışınları kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturmaya yönelik radyolojik teşhis yöntemidir. Röntgen cihazından farklı olarak incelenen bölgenin üç boyutlu görüntüsü elde edilir.

5 - Ultrason Cihazı

Yüksek frekanslı ses dalgaları, görüntüsü elde edilecek bölge üzerine düşürülür. Bu dalgalar farklı dokularda farklı hızlarla yansır ve yayılırlar. Bu farkı algılayan cihazlar gerçek zamanlı görüntüyü oluşturur.

6 - Termal Kameralar

Cisimlerin sıcaklıklarına bağlı olarak yaydıkları kızılötesi ışınları farklı renklerle görünüye dönüştürürler.

7 - Radar Cihazı

Radarlar, gönderdiği mikrodalganın hedeflen yansıması ile çalışan, cisimlerin yerlerini ve hızlarını tespit eden cihazlardır.

8 - Sonar Cihazı

Ses dalgalarının yansımasından yararlanılarak, okyanusların derinlikleri ölçülürken ve deniz altında bulunan batık gemilerin yerleri tespit edilirken bu cihazlar kullanılır.

1. Aşağıda bazı görüntüleme teknolojilerine örnekler verilmiştir.

I. MR (Manyetik rezonans) cihazı
II. PET (Pozitron Emisyon Tomografisi)
III. Röntgen cihazı

Buna göre, bu cihazların hangilerinde görüntü elde edilirken X - ışınları kullanılır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

2. **Ultrason cihazının çalışma prensibi ve kullanım alanları ile ilgili,**

I. Dokulardan yansıyan ses dalgaları, bilgisayar ekranına düşürülerek görüntü elde edilir.
II. Görüntü, yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılarak elde edilir.
III. Görüntü elde edilirken dalgaların farklı dokularda yayılma hızının farklı olmasından yararlanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 B 2 E

3. Görüntüleme teknolojisinde kullanılan bazı cihazlarda görüntü elde edilirken elektromanyetik dalgalardan yararlanılır.

Buna göre, bu duruma;

I. Sonar cihazı
II. BT (Bilgisayarlı Tomografi) cihazı
III. Termal kameralar

ile verilen cihazlardan hangileri örnek olarak verilebilir?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

4. Üç öğrencinin X - ışınları ile ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

Ufuk : Yüksek gerilim altında hızlandırılan elektronların bir metale çarpıp ivmelenmesi sonucu oluşan elektromanyetik dalgalar X - ışınlarını oluşturur.
Kübra: Karakteristik X - ışını spektrumu, elektronların, bir metal atomunun elektronlarına çarparak atomun uyarılması sonucu oluşur.
Kuzey: Dalga boyu bilinen X - ışınları kullanılması yoluyla maddelerin kristal yapıları ve moleküllerinin incelenmesi sağlanır.

Buna göre, hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Ufuk B) Kübra ve Kuzey
C) Ufuk ve Kübra D) Ufuk ve Kuzey
E) Ufuk, Kübra ve Kuzey

5. **Aşağıda verilen,**

I. Termal kamera
II. Sonar
III. Ultrason
IV. MR (Manyetik Rezonans)

görüntüleme cihazlarından hangilerinde, görüntü elde etmek için ses dalgaları kullanılır?

A) I ve IV B) II ve III C) Yalnız III
D) II ve IV E) I ve III

6. Kaan, Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulama Alanları konusu ile ilgili hazırladığı bir proje ödevinde, bir cihaz ile ilgili aşağıdaki ifadeleri kullanıyor.
"Bir tüp içinde bulunan gaza elektrik verilerek gazın iyonlaşması sağlanır. İyonlaşan gazlar morötesi ışınlar yayar. Yayılan bu ışınlar fosfor tabakaya çarparak görüntü elde edilir."

Buna göre Kaan, ifadesinde aşağıda verilen cihazlardan hangisinin çalışma prensibini anlatmıştır?

A) LCD ekran
B) Termal kamera
C) Plazma ekran
D) Bilgisayarlı Tomografi
E) Röntgen

3 D 4 E

5 B 6 C

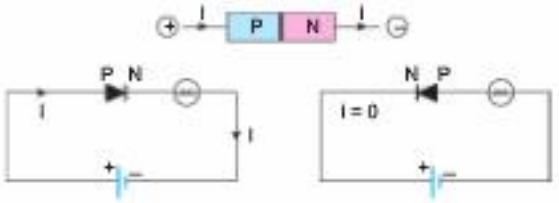
2. BÖLÜM

Önce Kanıyı Tanımak Lazım

Yarı iletkenler, son yörüngesinde 4 elektronu bulunan atomlardır. Normal şartlar altında yalıtkan olup, manyetik alan, elektrik alan, ışık ve ısı gibi dış etkilerle iletken hale gelebilirler. İçlerine konulan katkı maddeleri ile P tipi ve N tipi yarı iletkenler elde edilir.

1 - Diyot

- P tipi ve N tipi yarı iletken malzemelerin birleşiminden oluşan devre elemanına diyot denir.
- Diyotlar elektronik devrelerde tek yönlü akım geçirir.
- Bir diyotun P tipi yarı iletken ucu güç kaynağının (+) kutbuna; N tipi yarı iletken ucu (–) kutbuna bağlanırsa, devrede yük hareketi oluşur ve devreye bağlı lamba yanar.



2 - Transistör

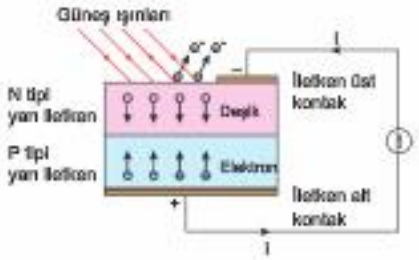
- P ve N tipi yarı iletkenler kullanılarak elde edilen elemanlardan biri de transistörlerdir.
- Elektronik devrelerde zayıf sinyalleri yükselterek akım ve gerilim kazancı sağlarlar.
- Elektronik devrelerde anahtar görevi de görürler.

3 - LED

- Üzerinden elektrik akımı geçtiğinde ışık yayan diyotlara led denir. Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürürler.
- Yapılarında yarı iletken malzeme bulunur.

4 - Güneş Pili

- Yüzeyine düşen Güneş ışınlarının enerjisini, elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir.



- Güneş ışığı, N tipi yarı iletken üzerine düşerek, bu yüzeydeki elektronları söker. Bu durum, N tipi yarı iletkende deşikler oluşmasına neden olur. Bunun sonucunda alttan yukarı doğru elektron hareketi olacağından devrede elektrik akımı oluşur ve lamba ışık verir.

1. **Yarı iletken maddeler ile ilgili,**

I. Isı, ışık ve elektriksel etki ile iletkenlik özelliği kazanabilirler.

II. Yarı iletkenlerin son yörüngelerinde 4 valans elektronu vardır.

III. Yarı iletken maddeler normal şartlar altında yalıtkandır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) I, II ve III E) II ve III

2. **Elektronik devre elemanları ile ilgili,**

I. Transistörler, elektronik devrelerde zayıf sinyalleri yükselterek akım ve gerilim kazancı sağlarlar.

II. Bir diyotun P tipi yarı iletken bölgesi üretecin (–) kutbuna, N tipi yarı iletken bölgesi üretecin (+) kutbuna bağlanırsa, diyot elektrik akımını iletir.

III. Güneş pillerinde, yüzeye düşen fotonlar, N tipi yarı iletkenden P tipi yarı iletkene doğru akım oluşmasını sağlarlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I ve II

1 D 2 C

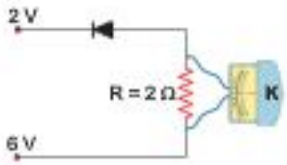
3. Elektronik devrelerde ışık vermek amacı ile kullanılan led ve akkor telli lambaların özellikleri ile ilgili,

I. Led'ler yalnızca bir yönde akım geçirir.
II. Led'lerin ışık şiddetleri, akkor telli ampullerinkine göre daha fazladır.
III. Led'lerin verimleri, akkor telli ampullerinkine göre daha düşüktür.

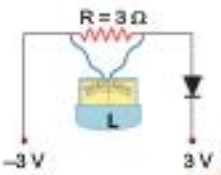
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I, II ve III E) I ve III

4. Bir diyot ve bir dirençten oluşan devre parçalarının uçlarına uygulanan gerilimler, Şekil - I ve Şekil - II'deki gibidir.



Şekil - I



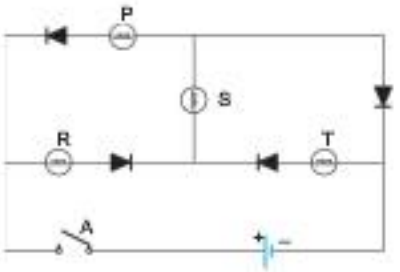
Şekil - II

Buna göre, dirençlerin uçlarına bağlı K ve L voltmetrelerinin gösterdiği değerler için ne söylenebilir? (Diyotun ters bağlanması durumunda üzerinden akım geçmemektedir.)

	K voltmetresi (Volt)	L voltmetresi (Volt)
A)	2	2
B)	4	0
C)	4	6
D)	2	0
E)	3	3

3 A 4 B

5. **Özdeş P, R, S ve T lambaları ile diyotlardan oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir. Başlangıçta A anahtarı açık iken hiçbir lamba ışık vermemektedir.**



Buna göre, anahtar kapatıldığında hangi lambalar ışık verir?

A) R ve S B) P ve T C) P ve S
D) R ve T E) R, S ve T

6. Aşağıda bazı elektronik devre elemanlarına örnekler verilmiştir.

- Transformatör
- Transistör
- Diyot
- Kondansatör
- Led

Buna göre, bu devre elemanlarının kaç tanesinin yapısında yarı iletken malzemeler kullanılır?

A) Bir B) İki C) Üç
D) Dört E) Beş

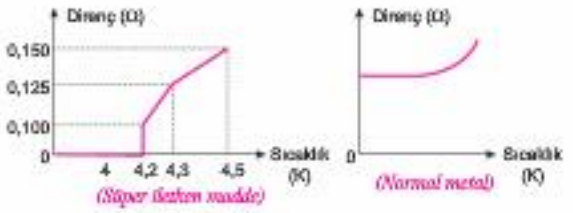
5 A 6 C

3. BÖLÜM

Önce Konuyu Tanımak Lazım

Süper İletkenler

- Hollandalı fizikçi Onnes, yaptığı deneyde cıvanın sıcaklığı düştükçe direncinin de düştüğünü, sıcaklığı 4,2 K olduğunda direncinin aniden sıfıra doğru düştüğünü gözlemledi. Kritik sıcaklık denilen bu sıcaklığın altında ise cıvanın akıma karşı hiç direnç göstermediğini farketti.



- Kritik sıcaklık, süper iletken maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
- Süper iletkenlik günümüzde pek çok alanda kullanılır.

Bu alanlar;

1- CERN'de kullanılan parçacık hızlandırıcıları
2- Maglev Trenler
3- MR cihazında kullanılan süper iletken mıknatıslar.

Nanoteknoloji

- Nano, milyarda bir (10^{-9}) anlamına gelir.
- Nano maddeler, özelliklerini, atomlardan ve bu atomların dizilişinden almaktadır.

Nano malzemelerin özelliklerine;

✓ Nano boyutta maddelerin elektriksel, manyetik ve optik özelliklerinin değişmesi,

✓ Alüminyumun normalde yanıcı olmadığı halde nano boyutta yanıcı olması,

✓ Bakırın normal boyutta mat, nano boyutta ise saydam olması,

gibi örnek verilebilir.

- Nanoteknolojinin kullanım alanlarına, leke tutmayan tekstil ürünleri, hafif ve dayanıklı malzemeler, su ve kir tutmayan kumaşlar örnek olarak verilebilir.

Lazer Işınları

- Uyarılmış emisyon yoluyla oluşur.
- Aynı fazda tek renkli bir ışıktır.
- Çok uzaklara dağılmadan gidebilir.
- Verimleri düşüktür.
- Atmosfer olaylarından etkilenir.

1. **Süper iletken maddeler ile ilgili,**

I. Süper iletken olan bir maddenin sıcaklığı artsa bile süper iletkenlik özelliği kaybolmaz.
II. Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) cihazlarında süper iletken mıknatıslar kullanılır.
III. Süper iletken maddeler, kritik sıcaklığın altında iken akıma karşı direnç göstermezler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. **Süper iletkenler ile ilgili,**

I. Oda sıcaklığında süper iletken bulunmaz.
II. Süper iletken olmayan birden fazla metalin birleşimi ile süper iletken yapılabilir.
III. Herhangi bir metal, belli bir dereceye kadar soğutulduğunda süper iletken olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1 E 2 D

3. **Süper iletkenlerin kullanım alanlarına,**

I. Parçacık hızlandırıcıları
II. Maglev treni
III. MR (Manyetik Rezonans) cihazı

ile verilenlerden hangileri örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. **Nanoteknoloji ve nano malzemelerinin kullanım alanları ile ilgili;**

I. Bazı malzemelerin nano boyutta elektrik ve manyetik özellikleri değişir.
II. Islanmayan ve kirlenmeyen kumaş üretiminde nanoteknoloji kullanılır.
III. Güneş pilleri nanoteknoloji ürünüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Lazer ışığı ile ilgili,**

I. Uyarılmış emisyon yolu ile oluşur.
II. Aynı fazlı fotonlardan oluşur.
III. Bulut, sis, yağmur gibi atmosfer olaylarından etkilenirler.
IV. Verimleri yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve III C) I, II ve IV
D) II ve IV E) Yalnız III

6. Lazer ışığının günlük hayatta bir çok kullanım alanı vardır.

Bu duruma;

I. Savaş uçaklarının vuracakları hedefleri tespit edip işaretlemesi
II. Sanayide metalleri kesme işlemleri
III. Tıpla, bir çok hastalığın tedavisi

ile verilenlerden hangileri örnek verilebilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3 E 4 B 5 B 6 E

1. **MR (Manyetik Rezonans) ve BT (Bilgisayarlı Tomografi) görüntüleme cihazları arasındaki farklılıklar ile ilgili,**

I. MR cihazı zararlı radyasyon yaymaz, BT cihazı ise yayar.

II. MR cihazında görüntü elde edilirken radyo dalgaları, BT cihazında ise X - ışınları kullanılır.

III. MR cihazında görüntü renkli, BT cihazında ise görüntü siyah beyazdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. **Günlük hayatta bir çok alanda kullanılan lazer ışını ve X ışınlarıyla ilgili,**

I. Türdeş bir ortamda doğrusal yayılmaları

II. Boşlukta ışık hızıyla yayılmaları

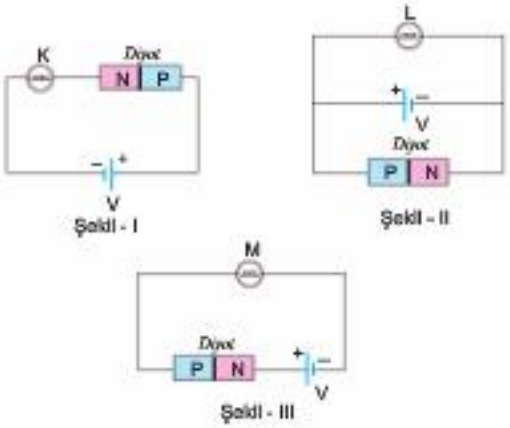
III. Yüksüz olmaları

ile verilenlerden hangileri, her ikisi için de ortak özelliktir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. K, L, M lambaları ve diyotlar ile oluşturulan elektrik devreleri Şekil - I, II ve III'deki gibidir.



Buna göre, K, L ve M lambalarından hangileri ışık verebilir?
(Diyotların dirençleri, akım geçiren yönde ihmal edilecek kadar küçüktür.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L

D) Yalnız M E) L ve M

4. **Süper iletken özellik gösteren bir maddenin sıcaklığı 0 K'e yakın bir sıcaklığa kadar düşürülürse maddeye ait,**

I. direnç

II. iletkenlik

III. özdirenç

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

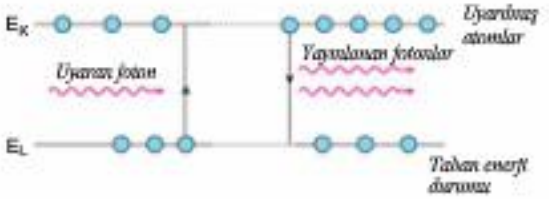
1 B 2 E

3 A 4 B

Sınavda Bu Tarz Sorarlar

ÖSYM TADINDA 1 SORULAR

5. Lazer ışığının oluşumunu gösteren modelleme şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Uyaran fotonun enerjisi, yayınlanan fotonlardan herhangi birinin enerjisinden büyüktür.

II. Uyaran fotonun enerjisi, $E_K - E_L$ bağıntısıyla hesaplanabilir.

III. Lazer ışığı, elektromanyetik dalgadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6. **Bilgi:** Havası boşaltılmış bir tüpün katotunda bulunan elektron tabancasından fırlayan elektronlar, tüpe uygulanan V gerilimi ile hızlandırılarak anota çarptığında, anottaki atomun elektronlarını uyararak karakteristik X ışınlarını oluştururlar.

Buna göre, oluşan karakteristik X - ışınlarının frekansı,

I. tüpe uygulanan V gerilimi

II. anotta kullanılan metalin cinsi

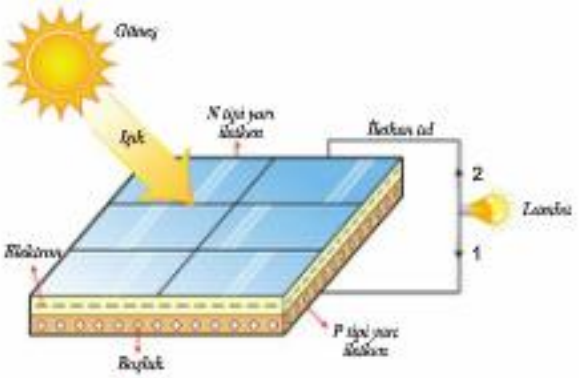
III. anota çarpan elektronların sayısı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7. Şekildeki güneş pilinin üzerine ışık düşürüldüğünde lamba ışık vermektedir.



Buna göre,

I. N tipi yarı iletkenin üzerine düşen foton sayısı artarsa, devreye bağlı lambanın parlaklığı artar.

II. Lambanın bağlı olduğu iletken telden 1 yönünde akım geçmektedir.

III. Güneş pilleri, üzerine ışık düştüğünde akım geçirebilen bir diyottur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5E 6B 7C

1. MR (Manyetik Rezonans) ve röntgen cihazlarında görüntü elde edilirken bazı fiziksel olaylar gerçekleşir.

Buna göre,

I. Yüklü parçacıkların ivmeli hareket yapması
II. Manyetik alan uygulanması
III. Atomun, yüklü parçacıklarla uyarılıp ışıma yapmaları

ile verilenlerden hangileri, görüntü elde edilirken her iki cihazda da gerçekleşen ortak fiziksel olaydır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

2. Bir fizik öğretmeni "yarı iletken teknolojisi" konusu ile ilgili günlük plan hazırlarken, elektronik devrelerde anahtarlama görevi yapan devre elemanlarına örnekler yazmak istemektedir.

Buna göre, öğretmenden;

I. transistör
II. diyot
III. direnç

ile verilen devre elemanlarından hangilerini örnek olarak yazması beklenir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1 A 2 B

3. **Bilgi:** Süper iletken özellik gösterebilen cıva elementinin kritik sıcaklığı 4,2 K'dir.

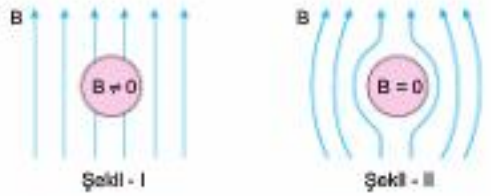
Cıva elementinin, 3,5 K, 4 K ve 5 K sıcaklığında akıma karşı gösterdiği direnç değerleri sırasıyla R_1, R_2 ve R_3 olduğuna göre,

I. $R_3 > R_1$
II. $R_2 > R_3$
III. $R_1 = R_2$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4. Bir süper iletken malzeme içerisinde, farklı sıcaklıklarda oluşan manyetik alanlar Şekil - I ve Şekil - II'deki gibidir.



Buna göre, süper iletken malzemenin Şekil - I ve Şekil - II'deki sıcaklıkları için ne söylenebilir?

	Şekil - I için	Şekil - II için
A)	Kritik sıcaklığın altında	Kritik sıcaklığın üzerinde
B)	Kritik sıcaklıkta	Kritik sıcaklığın altında
C)	Kritik sıcaklıkta	Kritik sıcaklığın üzerinde
D)	Kritik sıcaklığın üzerinde	Kritik sıcaklığın üzerinde
E)	Kritik sıcaklığın üzerinde	Kritik sıcaklığın altında

3 D 4 E

5. Üç öğrenciden Miraç, Selin ve Rıdvan'ın günlük hayatta birçok alanda kullanılan görüntüleme cihazlarından elde edilen görüntünün oluşma prensibi ile ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

Miraç : Cisimlerin sıcaklıklarına bağlı olarak yaydıkları kızılötesi ışınlar dedektörler yardımıyla algılanıp cismin görüntüsü elde edilir.

Selin : Vücudun bir bölgesine gönderilen X - ışınlarının o bölgenin yoğunluğuna ve kalınlığına göre maddeden geçerek bir film üzerine düşürülmesi sonucu görüntü elde edilir.

Rıdvan: Yeri tespit edilmeye çalışılan bir cisimden geri yansıyan ultrasonik ses dalgalarının dedektörler yardımıyla algılanıp cisimlerin görüntüsü elde edilir.

Buna göre, öğrenciler; ifadelerinde hangi cihazlardan bahsetmektedir?

	Miraç	Selin	Rıdvan
A)	PET	Bilgisayarlı Tomografi	Sonar
B)	Termal Kamera	PET	Ultrason
C)	PET	MR	Ultrason
D)	Bilgisayarlı Tomografi	Röntgen	Termal Kamera
E)	Termal Kamera	Röntgen	Sonar

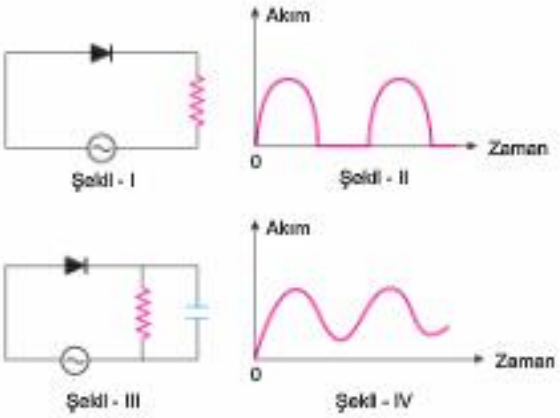
6. **Lazer ışığı ile ilgili,**

I. Hem dalga hem de tanecik karakteri gösterir.
II. Girişim ve kırınım yapabilir.
III. Elektrik ve manyetik alandan etkilenmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. **Bilgi:** Bir alternatif akım kaynağına diyot ve direnç Şekil - I'deki gibi bağlandığında dirençten geçen akımın zamana bağlı değişim grafiği Şekil - II'deki gibi olurken, aynı devreye sığaç da Şekil - III'deki gibi bağlandığında, dirençten geçen akımın zamana bağlı değişim grafiği Şekil - IV'teki gibi olmaktadır.



Buna göre, sığacın dirence paralel bağlandığında akım - zaman grafiğinin bu şekilde değişmesi, sığacın hangi özelliğinden kaynaklanmıştır?

A) Yapısında yarı iletken malzemeler bulunması
B) Tek yönlü akım geçirmesi
C) Yük depolayabilmesi
D) Devrelerde anahtar görevi görmesi
E) Üzerine uygulanan gerilim yükseltmesi

5 E 6 E

7 C

1. **Bilgi:** Modern tıpta hastalıkların tanısında ve tedavinde kullanılan görüntüleme cihazlarına biyomedikal cihazlar denir.

Buna göre,

I. Termal kameralar
II. Bilgisayarlı tomografi
III. MR (Manyetik Rezonans)
IV. Sonar
V. PET (Pozitron Emisyon Tomografisi)

cihazlarından hangileri, biyomedikal cihazlara örnek olarak gösterilebilir?

A) II ve III B) I ve IV C) II ve V
D) II, III ve V E) I, II ve V

2. Günlük hayatta birçok uygulamada lazer teknolojisi kullanılır.

Buna göre, bu duruma;

I. Alışveriş merkezlerinde, barkot okuyucu kullanılarak bir ürünün fiyatının tespit edilmesi
II. Mesafe, alan ve hacim ölçümlerinin yapılması
III. Metal levhalara ve ahşap panellere baskı ve oyma işlemi uygulanması

ile verilenlerden hangileri örnek olarak verilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Çocuklar ve hamileler, X - ışınlarına maruz kaldığında bu durumdan olumsuz etkilenebilirken, aynı süre boyunca radyo dalgalarına maruz kaldıklarında, bu durumdan olumsuz etkilenmeyebilirler.

Buna göre, X - ışınlarının radyo dalgalarına göre daha fazla olumsuz etkisinin olması X - ışınlarına ait;

I. dalga boyu
II. frekans
III. yük miktarı

niceliklerinden hangilerinin, radyo dalgalarına göre daha büyük olmasından kaynaklanır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. İki arkadaşın aralarında geçen konuşmalar aşağıdaki gibidir.

Gökhan: Biliyor musun? Kendini temizleme özelliğine sahip duvar boyası icad edilmiş.

Ahmet : Evet duydum. Ayrıca aynı teknoloji ile ıslanmayan kumaş da icad edilmiş.

Buna göre, iki arkadaş arasında geçen bu konuşmalara, hangi teknolojinin gelişimi neden olmuştur?

A) LCD teknolojisi
B) Plazma teknolojisi
C) Yarı iletken teknolojisi
D) Nanoteknoloji
E) Süper iletken teknolojisi

1 D 2 E 3 B 4 D

5. LCD görüntüleme teknolojisi, günümüzde dizüstü bilgisayarlar, cep telefonları, televizyonlar, hesap makineleri gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Buna göre, LCD görüntüleme teknolojisi ile ilgili,

I. LCD ekranı, plastik bir tabaka içinde bulunan sıvı kristalin ışığı yansıtması ilkesi ile çalışır.

II. LCD panellerde ışık polarize edilebilir.

III. Plazma monitör camı, LCD görüntüleme teknolojisinde kullanılan katmanlardan biridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Şekilde gösterilen trafik lambalarında, kırmızı, sarı ve yeşil ışık saçan ledler kullanılır.

Buna göre, bu ledler ile ilgili,

I. Yapımlarında yarı iletken maddeler kullanılmıştır.

II. Üzerine gelen akımı tek yönde geçirirler.

III. Led'den yayılan kırmızı ışığın boşluktaki sürati, yeşil ışığınkine eşittir.

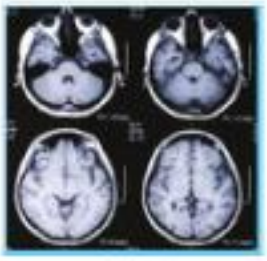
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir hastanede çalışan iki doktorun görüntüleme cihazları kullanarak elde ettikleri görüntüler Şekil - I ve II'deki gibidir.

1. görüntü



Şekil - I

2. görüntü

Şekil - II

Buna göre, doktorlar bu görüntüleri hangi cihazları kullanarak elde etmiş olabilir?

	1. görüntü	2. görüntü
A)	Ultrason	Röntgen
B)	Röntgen	Bilgisayarlı Tomografi
C)	Bilgisayarlı Tomografi	Ultrason
D)	Ultrason	Bilgisayarlı Tomografi
E)	Bilgisayarlı Tomografi	Röntgen

ÜçDörtBeş

5 B 8 E

7 E